

Divecosys

Diversification des systèmes de culture
pour une gestion agroécologique
des bio-agresseurs en Afrique de l'Ouest

Atelier d'échanges et d'écriture de projet

Thème "habitat et plantes compagnes"

18, 19 et 20 octobre 2011

Cotonou (Bénin)



décembre 2011

Divecosys

Atelier d'échanges et d'écriture de projet

Thème "habitat et plantes compagnes"

18, 19 et 20 octobre 2011 - Cotonou (Bénin)

Résumé

Le Cirad (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement) et le Service de Coopération et d'Action Culturelle (SCAC) de l'ambassade de France au Bénin ont organisé, du 18 au 20 octobre 2011 à Cotonou, un atelier d'échanges et d'écriture de projet sur le thème "habitat et plantes compagnes". Cet atelier a conforté le réseau de recherche et de formation sur la gestion des bio-agresseurs en confirmant la nécessité de prendre en compte l'ensemble des interactions au niveau du paysage.

Cet atelier, réunissant une quarantaine de chercheurs et d'enseignants-chercheurs du Sénégal, du Mali, du Burkina Faso, du Niger, du Togo, du Bénin et de France, avait pour objectif de faire un point sur les connaissances sur ce thème et de rassembler des éléments visant l'élaboration de pré-propositions de projets.

Cette action se place dans le cadre du dispositif Divecosys (Diversification des systèmes de culture et gestion agro-écologique des bio-agresseurs en Afrique de l'Ouest), lancé à Cotonou en novembre 2009. Dans un contexte en constante évolution en Afrique de l'Ouest sous l'effet du changement climatique, de l'indispensable gestion des ressources naturelles et de l'augmentation de la demande des populations urbaines, la maîtrise des bio-agresseurs doit évoluer vers une approche qui utilise mieux les fonctions écologiques dans la production agricole aux niveaux de la parcelle, du bassin versant et du paysage. Globalement, il s'agit de maintenir les potentiels de productions agricoles tout en limitant l'usage des biocides pour protéger l'environnement (sol, eau, biodiversité) et la santé humaine.

Le dispositif Divecosys vise à constituer une communauté scientifique de chercheurs et d'enseignants-chercheurs du Sud et du Nord autour de la thématique de la gestion agroécologique des bio-agresseurs des systèmes de culture en Afrique de l'Ouest. Il doit aider à la conception et au développement de méthodes de lutte innovantes contre les bio-agresseurs s'appuyant sur le concept de l'agro-écologie. Un tel dispositif favorise la promotion d'une production scientifique d'excellence en partenariat par une approche participative et pluridisciplinaire (co-publications, transfert des innovations) ; Divecosys créera des liens forts entre les structures de recherche et les universités à travers la formation à la recherche (cours, encadrement MSc, PhD...).

En début d'atelier, le sujet a été introduit par trois présentations liminaires pour bien mettre en évidence la nécessité d'élargir les échelles de travail et l'intérêt de la modélisation des processus biologiques : agro-écologie des paysages, télédétection et outil de modélisation.

L'atelier a permis de partager des expériences entre les chercheurs et les enseignants-chercheurs ; le dispositif d'animation scientifique par pays a été précisé afin de créer une dynamique commune permettant de répondre rapidement aux appels d'offre de projet des bailleurs de fonds dans le domaine de la lutte contre les bio-agresseurs.

Au niveau de la recherche, le rôle des plantes compagnes des cultures peut s'appréhender à trois niveaux complémentaires : comme association de cultures ou d'espèces spontanées dans la parcelle, comme successions des cultures dans le temps sur la même parcelle ou comme



arrangement dans l'espace et le temps à l'échelle du terroir.

A la suite des discussions en micro-ateliers, les modèles biologiques cultures / bio-agresseurs ont été définis ; les participants ont insisté sur la nécessité de prendre en compte les connaissances locales des agriculteurs et de valoriser la bibliographie locale (littérature grise) autant que les publications dans les revues internationales.

Parmi toute la diversité de la flore présente en Afrique de l'Ouest, plusieurs tâches sont à réaliser : identifier les plantes compagnes candidates qui jouent un rôle dans les cycles de développement des bio-agresseurs, en s'appuyant sur les connaissances endogènes ; caractériser les dynamiques des populations des bio-agresseurs, ainsi que de leurs faunes auxiliaires, à la fois sur les cultures et sur ces plantes candidates.

La formation constitue la seconde composante du dispositif Divecosys ; il s'agit de conforter un projet de formation à vocation régionale, notamment avec des Universités, comme c'est déjà le cas avec le Master II Gedah (Gestion durable des agroécosystèmes horticoles) en cours actuellement à l'université Cheikh Anta Diop de Dakar.

Afin de mettre en place ses structures de gouvernance, le dispositif a tenu son premier Comité de Pilotage à la suite des trois jours d'atelier. Ce Comité de Pilotage a défini les thèmes prioritaires d'animation, fait le bilan des actions en cours et préparer une convention de fonctionnement du dispositif.

Sommaire

1. INTRODUCTION.....	1
2. LE BILAN DES ACTIVITES EN 2010-2011.....	2
3. FORUM ELECTRONIQUE	4
3.1. LANCEMENT DU FORUM.....	4
3.2. ELEMENTS DE REPONSES DU FORUM.....	4
4. LES PRESENTATIONS LIMINAIRES	5
4.1. QUESTIONS SUR LA PRESENTATION CONCERNANT L'AGRO-ECOLOGIE DES PAYSAGES	6
4.2. QUESTIONS SUR LA PRESENTATION CONCERNANT LA TELEDETECTION.....	6
4.3. QUESTIONS SUR LA PRESENTATION CONCERNANT LA MODELISATION.....	6
5. LES MICRO-ATELIERS	6
5.1. LA RESTITUTION GLOBALE DES MICRO-ATELIERS	6
5.1.1. Les questions de recherches et les modèles	7
5.1.2. Les méthodes.....	8
5.1.3. Un projet.....	8
5.1.4. La formation	9
5.1.5. Le dispositif Divecosys et ses contraintes.....	10
5.2. LES DISCUSSIONS PAR MICRO-ATELIER	10
5.2.1. Discussions du micro-atelier 1	10
5.2.2. Discussions du micro-atelier 2	10
5.2.3. Discussions du micro-atelier 3	11
5.2.4. Discussions sur la synthèse des micro-ateliers	12
6. MODALITES D'ANIMATION SCIENTIFIQUE PAYS PAR PAYS.....	13



7. STRUCTURE PREVISIONNELLE DE PRE-PROJETS	14
8. LE COMITE DE PILOTAGE	15
8.1. LES POINTS TRAITES	15
8.2. LES MEMBRES DU COMITE DE PILOTAGE.....	15
8.3. LE LOGO DE DIVECOSYS	16
9. CONCLUSIONS.....	16
10. ANNEXES	18
ANNEXE 1 - LISTE DES ABREVIATIONS.....	19
ANNEXE 2 - NOTE INTRODUCTIVE A L'ATELIER.....	20
ANNEXE 3 - LE SITE INTERNET DIVECOSYS	22
ANNEXE 4 - QUESTIONNAIRE D'ENQUETE DIVECOSYS	23
ANNEXE 5 - LISTE DES THESES EN COURS	25
ANNEXE 6 - PROGRAMME PREVISIONNEL DE L'ATELIER.....	26
ANNEXE 7 - LISTE DES PARTICIPANTS A L'ATELIER.....	29
ANNEXE 8 - PHOTOGRAPHIE DE GROUPE DES PARTICIPANTS A L'ATELIER.....	32
ANNEXE 9 - PROPOSITIONS DE DEFINITION DES PLANTES COMPAGNES	33
ANNEXE 10 - DOCUMENTS DE REFLEXION.....	34
ANNEXE 11 - RESTITUTIONS DES TRAVAUX DES MICRO-ATELIERS	35
annexe 11.1. Restitutions des travaux des premiers micro-ateliers	35
annexe 11.2. Restitutions des travaux des deuxièmes micro-ateliers.....	37
annexe 11.3. Restitutions des travaux des troisièmes micro-ateliers.....	40
ANNEXE 12 - LES PROPOSITIONS DE LOGO POUR DIVECOSYS	42
ANNEXE 13 - LES EQUIPES DANS DIVECOSYS	43
ANNEXE 14 - ELEMENTS BIBLIOGRAPHIQUES	44

Rapport rédigé par Pascal MARNOTTE.



REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer nos plus vifs remerciements

- au Service de coopération et d'action culturelle (SCAC) de l'ambassade de France au Bénin, qui a financé en partie cet atelier, notamment les locations de salles et les repas, ainsi que les missions de Valérie Soti et Isabelle Grechi ;
- au Cirad, qui, sur ses actions incitatives, a financé principalement les voyages et l'hébergement des participants à cet atelier ;
- aux Directions Régionales du Cirad au Sénégal, au Burkina Faso et au Cameroun, ainsi que les Correspondances du Cirad au Mali et au Bénin ;
- aux personnes qui ont activement contribué à l'organisation et au bon déroulement de cet atelier, en particulier,
 - ✓ les présidents de chacune des trois journées de l'atelier : Françoise Assogba-Komlan, Bernard Sodio et Guillaume Amadji ;
 - ✓ les rapporteurs de chacune des trois journées de l'atelier : Aboubacar Toguyeni, Alain Renou et Guillaume Ketoh ;
 - ✓ les présentateurs des trois communications liminaires qui ont servi à introduire le thème de l'atelier : Marc Deconchat, Valérie Soti et Isabelle Grechi ;
 - ✓ Hubert de Bon, qui a organisé l'atelier depuis Montpellier pour tous les aspects liés au Cirad et aux relations avec les partenaires ;
 - ✓ et, également, pour leur soutien, leur appui ou leurs contributions diverses : Mathilde Heurtaux Françoise Assogba-Komlan, Isabelle Grechi, Diarra Karamoko, Joël Huat, Serge Simon et Philippe Menozzi.



Divecosys

Atelier d'échanges et d'écriture de projet

Thème "habitat et plantes compagnes"

18, 19 et 20 octobre 2011
Cotonou (Bénin)

1. INTRODUCTION

Le dispositif de recherche et d'enseignement en partenariat (DP) Divecosys (*Diversification des systèmes de culture et gestion agro-écologique des bio-agresseurs en Afrique de l'Ouest*) a été lancé en novembre 2009 à l'occasion de l'atelier fondateur, qui a rassemblé à Cotonou une communauté de chercheurs et d'enseignants-chercheurs (Bénin, Burkina Faso, France, Mali, Niger, Sénégal).

Divecosys a pour objectif le développement des recherches sur la gestion des bio-agresseurs (insectes, maladies, mauvaises herbes...) en Afrique de l'Ouest avec une approche agro-écologique ; celle-ci vise à concevoir des systèmes de production durables, économes en intrants et moins nocifs pour l'environnement, en analysant le fonctionnement de la nature pour exploiter ses ressources sans la détruire, afin de rompre avec les pratiques fondées sur l'utilisation intensive de pesticides, d'engrais chimiques, d'eau et d'énergie fossile.

En 2010, une mission d'animation au Bénin, au Mali et au Sénégal a conforté les contacts avec les partenaires de la recherche et de l'enseignement supérieur, ainsi qu'avec les bailleurs de fonds.

Pour l'année 2011, l'un des objectifs du dispositif Divecosys était l'organisation d'un atelier d'échanges et d'écriture de projet entre chercheurs et enseignants-chercheurs au niveau régional. Cet atelier, qui a eu lieu à Cotonou (Bénin) pendant trois jours, les 18, 19 et 20 octobre 2011, a été organisé par le Cirad (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement) et le Service de Coopération et d'Action Culturelle (SCAC) de l'ambassade de France au Bénin.

Cet atelier, qui a réuni (cf. annexes 7 et 8) une quarantaine de chercheurs et d'enseignants-chercheurs ^[1] du Sénégal, du Mali, du Burkina Faso, du Niger, du Togo, du Bénin et de France, avait pour thème "habitat et plantes compagnes". Ce thème est à la fois bien ciblé et suffisamment ouvert pour fédérer de nombreuses actions diversifiées sur la gestion agro-écologique des bio-agresseurs, faisant appel à diverses disciplines (agronomie, économie, défense des cultures, écologie, ...).

[1] Les participants à l'atelier se sont présentés à l'occasion d'un tour de table : il en ressort un fort déséquilibre dans les disciplines représentées avec une large majorité d'entomologiste et assez peu d'agronomes. Il faut noter la présence d'un représentant de producteurs maraîchers.



L'atelier s'est articulé autour de trois volets principaux (cf. programme prévisionnel en annexe 6) :

- une introduction comportant la présentation du thème de l'atelier, le bilan des actions conduites dans le cadre du dispositif Divecosys en 2010 et 2011, le bilan du forum électronique ;
- trois présentations liminaires pour bien mettre en évidence la nécessité d'élargir les échelles de travail et l'intérêt de la modélisation des processus biologiques : agro-écologie des paysages, télédétection et outil de modélisation ;
- des micro-ateliers de réflexion pour fournir des éléments permettant d'élaborer un document de pré-proposition de projet.

2. LE BILAN DES ACTIVITES EN 2010-2011

Présentation par P. Marnotte

Le dispositif Divecosys s'appuie sur deux composantes :

- la recherche pour construire un projet scientifique autour de la gestion agro-écologique des bio-agresseurs ;
- la formation : dans un premier temps, il s'agit de conforter un projet de formation à vocation régionale (master Gedah).

Le dispositif Divecosys vise à structurer une communauté pour

- organiser des rencontres avec des chercheurs de disciplines complémentaires,
- générer des projets de recherche ou d'enseignement, pour aider au renforcement des capacités,
- renforcer l'enseignement de l'agro-écologie dans les universités,
- travailler avec les utilisateurs de la recherche.

Outre la mobilisation pour renforcer le développement de ce réseau en interne Cirad avec nos partenaires africains, l'année 2010 a vu la réalisation d'une mission d'animation. Cette mission a été effectuée sur trois pays (Sénégal, Mali et Bénin) du 21 au 31 octobre 2010 par F. Assogba-Komlan (PCM-INRAB), H. de Bon (UR103-Cirad) et P. Marnotte (UR102-Cirad). Elle a permis d'avoir des contacts une cinquantaine de personnes des SNRA, des Universités, des Instituts Internationaux, des bailleurs de fonds potentiels et des organismes de développement, afin de présenter les objectifs de Divecosys. Les contacts entre les partenaires constituent un élément indispensable pour donner véritablement vie au dispositif. A l'issue de cette mission, les grandes lignes des actions à conduire pour 2011 ont été définies :

- recenser les ressources humaines disponibles pour inventorier les thèmes de recherche potentiels ;
- conforter les aspects formation par le renforcement du master II Gedah ;
- mettre en place un site Web ;
- tenir un atelier thématique.

Une enquête auprès des personnes-ressources (notamment celles rencontrées au cours de la mission de 2010) a été entreprise par la diffusion d'un questionnaire (cf. annexe 4)

Les résultats de l'enquête portent sur 45 réponses venant principalement de chercheurs spécialisé en entomologie (cf. tableau ci-dessous)



nb de réponses	45	
les organismes	55% Recherche	13% Universités
les spécialités	42% Entomologistes	31% Agronomes

Cette enquête fournit

- un recueil d'adresses et de contacts,
- un répertoire des spécialités des personnes faisant partie du dispositif,
- une liste des actions conduites et des projets en cours,
- une base bibliographique.

Un site Internet sur Divecosys (<http://divecosys.e-monsite.com/>) a été monté afin de faciliter l'accès aux informations relatives au dispositif (cf. annexe 3) ; il sera complété par des références bibliographiques, des documents de synthèse, des informations d'actualité, etc.

Une action de formation a été conduite dans le cadre des actions incitatives du Cirad pour 2011 avec l'organisation d'un stage en faveur d'Armél Mensah, du Programme sur les Cultures Maraîchères de l'INRAB au Bénin. Ce stage s'est déroulé sur quatre semaines en septembre 2011. Il comportait des contacts avec les équipes du Cirad, un appui bibliographique pour la finalisation du projet de recherche et une visite technique à la station INRA d'Alenya (cultures horticoles de plein champ et sous abri).

Simultanément, le CIRAD a supporté la participation de chercheurs de l'UR HortSys au master II Gedah de l'UCAD.

La dernière action a été l'organisation d'un atelier d'échanges : organisé conjointement par le Cirad et le SCAC de l'Ambassade de France au Bénin, l'atelier s'est tenu du 18 au 20 octobre 2011 à Cotonou sur le thème « habitat et plantes compagnes » ; il s'est agi de lancer la réflexion pour construire un véritable projet scientifique par l'élaboration de projets de recherche ou d'enseignement. Le dispositif doit s'ouvrir à des compétences nouvelles sur l'étude des paysages et la modélisation.

Enfin, plusieurs thèses ont été lancées à l'Université de Dakar, avec des encadrements par le Professeur Karamoko Diarra de l'UCAD d'une part, et le Dr Dominique Bordat et le Dr Jean-Yves Rey du Cirad. Une thèse a été également initiée sur un financement du Cirad avec l'école doctorale SEVAB-INP de l'Université Paul Sabatier de Toulouse et l'encadrement du Dr Marc Deconchat de l'UMR Dynafor de l'INRA et du Dr Philippe Menozzi du Cirad (cf. annexe 5).

D'un point de vue institutionnel, il est important de conforter le dispositif

- en organisant la gouvernance par la tenue d'un comité de pilotage à l'issue de cet atelier (21/10/2011)
- en montant une convention de partenariat avec les institutions du réseau.



3. FORUM ELECTRONIQUE

Présentation par S. Simon

3.1. LANCEMENT DU FORUM

Afin de préparer l'animation de l'atelier, un forum électronique a été lancé le 15 juin 2011 auprès des personnes devant participer à l'atelier, afin d'anticiper la réflexion sur le thème « habitat et plantes compagnes ».

Quatre publications avaient été envoyées simultanément afin de fournir des bases bibliographiques sur le sujet proposé (Altieri, 1999 ; Marshall *et al.*, 2002 ; Ratnadass *et al.*, 2011 ; Wezel *et al.*, 2009)

Pour lancer la discussion, trois questions ont été posées au lancement du forum :

- Comment définissez-vous la notion de plantes compagnes ?
- Quelles sont les expériences dont vous avez connaissance à travers les résultats acquis ?
- Quelles sont les questions de recherche qui émergent ?

3.2. ELEMENTS DE REPONSES DU FORUM

A l'issue des échanges, les définitions des notions, illustrées par quelques exemples et des questions de recherche ont pu être précisées.

Définitions des notions

- Habitat : support, quelle que soit sa nature (végétal, animal ou inerte), pouvant accueillir les ravageurs et/ou leurs auxiliaires
- Plante compagne : plante présente dans la parcelle (au-dessus, au dessous ou à côté de la culture) ou autour de la parcelle, quelle que soit sa nature ou sa dimension. Une question : une plante support neutre est-elle une plante compagne ou un habitat ?
- Plantes de service : Les plantes de services étant par définition introduites, elles sont de fait incluses dans les plantes compagnes. Toutefois doit-on faire une distinction selon leur fonction ? En particulier, qu'en est-il des précédents culturels et des plantes « bio-fumigantes » ?
- Nouvelle culture : Il faut aussi considérer la situation inverse lorsqu'une nouvelle culture est introduite dans un paysage ; cette situation engendre des perturbations pour les « ravageurs » présents.
- Quelques exemples de plantes compagnes : couverture végétale ; plantes pièges en bordure de parcelle ; cultures vivrières sous verger ; adventices (plantes concurrentes) ; plantes des milieux naturels, etc.
- Quelques exemples de gestion des plantes compagnes : agriculture biologique (surtout plantes aromatiques) ; observation de la dynamique des insectes (ver blanc de la canne à



sucré / feeding trees) ; en maraîchage, la diversité existe aussi au sein des cultures pratiquées sur un même site, etc.

Questions de recherche

- Quels sont les rôles (positifs ou négatifs) des plantes compagnes dans la maîtrise des bioagresseurs ?
- Quelles composantes des paysages naturels et agricoles affectent la répartition des ravageurs et de leurs ennemis naturels ?
- Quels sont les trajectoires des principaux ravageurs à l'échelle locale et régionale ?
- Quels sont les éléments principaux du paysage visités ?
- Quelle est l'échelle d'intervention la plus pertinente ? Parcelle ou paysage ?
- Comment aménager l'habitat à l'échelle de la parcelle (cultures associées, bandes enherbées, agroforesterie, etc.) ou à l'échelle du paysage (arrangement spatial des cultures, barrières de dispersion, corridors, etc.) ?
- Quels sont les molécules en jeu (écologie chimique : phéromones, kairomones...) dans les relations insectes / plantes-hôtes ? Pour attirer / repousser... : écimage des cotonniers contre les chenilles des capsules ;
- Quel est l'impact des assemblages de cultures OGM - cultures non OGM / plantes sauvages sur les populations d'insectes ? (changements de statuts, évolution...).

Actions et recommandations

Dans un premier temps, il est indispensable d'identifier les plantes compagnes jouant un rôle dans la dynamique des bioagresseurs. Il faudra caractériser le comportement des bioagresseurs par rapport aux plantes compagnes présentes dans le milieu d'étude afin d'émettre des hypothèses et d'élaborer des protocoles expérimentaux.

Il est apparu très important d'introduire une notion de temporalité dans ces travaux. Par ailleurs, les échelles à prendre en compte seront nécessairement différentes selon les cultures considérées (maraîchage / grande culture).

Il s'agira de remettre en œuvre des pratiques anciennes, existant bien avant l'usage des pesticides, afin de fournir le meilleur environnement pour la culture, en jouant sur l'influence favorable ou défavorable de certaines plantes.

4. LES PRESENTATIONS LIMINAIRES

En début d'atelier, le sujet a été introduit par trois présentations liminaires pour bien mettre en évidence la nécessité d'élargir les échelles de travail et l'intérêt de la modélisation des processus biologiques :

- Intérêts et limites de l'agro-écologie des paysages pour favoriser les antagonistes des bioagresseurs agricoles : Marc Deconchat (UMR Dynafor – INRA Toulouse) ;
- Télédétection et écologie du paysage dans une perspective de gestion intégrée des bioagresseurs : Valérie Soti (Cirad Montpellier) ;
- L'outil de modélisation en aide à la connaissance et à la gestion des ravageurs à l'échelle de la parcelle : Isabelle Grechi (Cirad Montpellier).

Le séjour au Bénin des deux dernières intervenantes a été financé par le service de Coopération et d'action culturelle (SCAC) de l'ambassade de France.



4.1. QUESTIONS SUR LA PRESENTATION CONCERNANT L'AGRO-ECOLOGIE DES PAYSAGES

- ✓ Sur le protocole d'échantillonnage notamment le même et à la même période.
- ✓ A propos de l'effet lisière nord / sud, différence en termes de population.
- ✓ Sur le mode d'échantillonnage = échantillonnage naïf ?
- ✓ Sur l'adaptation du modèle à un autre contexte ?
- ✓ A propos de l'adaptation de l'outil en milieu tropicale ?

4.2. QUESTIONS SUR LA PRESENTATION CONCERNANT LA TELEDETECTION

- ✓ Comment détermine-t-on la texture du paysage ?
- ✓ Question de la formation sur l'utilisation de la télédétection (manque de spécialistes) ; nécessité d'une base minimale pour pouvoir travailler avec des spécialistes. Réponse : la formation très importante car beaucoup de personnes tirent des conclusions à partir de carte sans les connaissances de bases.
- ✓ Comment gérer les informations générations, nécessité de complément sur le plan pratique ?
- ✓ Problème de l'absence de couverture globale à l'échelle d'un pays à l'heure actuelle pour les pays africains. Réponse : des données sont disponibles sur Internet et au Centre Agrhymet de Niamey.

4.3. QUESTIONS SUR LA PRESENTATION CONCERNANT LA MODELISATION

- ✓ Sur le choix du maïs comme plante piège pour *Helicoverpa zea* qui est l'un de ses ravageurs principaux de cette culture.
- ✓ Sur l'absence de prise en compte dans le modèle de la fécondité des adultes qui est fonction de leurs prises alimentaires.
- ✓ Sur la disparition dans les modèles, sauf au niveau des pratiques, de la notion de seuil (économique ou de nuisibilité) qui est l'un des piliers de l'IPM.
- ✓ A propos des limites de l'effet piège résultant du cannibalisme de cette espèce.
- ✓ A propos des perspectives d'application de ce modèle pour décider de la meilleure façon d'insérer une plante piège au sein d'une parcelle ou pour l'étendre à d'autres systèmes de cultures (cultures de bas-fonds ou de contre-saison).

5. LES MICRO-ATELIERS

5.1. LA RESTITUTION GLOBALE DES MICRO-ATELIERS

Présentation par H. de Bon

Trois micro-ateliers ont été organisés (cf. annexe 11) ; pour chacun d'eux, les pistes de réflexion suivantes ont été proposées aux participants :

- états de l'art, questions de recherche, hypothèses (18/10/11) ;
- méthodes de recherche, résultats attendus (19/10/11) ;
- modalités d'animation par pays, choix de responsable, réflexion sur le rôle de la formation, partenariats, financement (20/10/11).

Trois groupes ont été constitués sur la base du positionnement des plantes compagnes (cf. annexe 9) :

- groupe parcelles cultivées (cultures associées, enherbements) ;
- groupe temps (évolution des plantes compagnes dans le temps / rotation) ;



- groupe espace (répartition des plantes compagnes dans le terroir ou le paysage).

A la suite de ces trois micro-ateliers, une synthèse a été réalisée par H. de Bon.

En agriculture tropicale, trois enjeux majeurs doivent être pris en compte actuellement :

- l'augmentation des rendements des cultures et de la productivité des intrants ;
- le maintien de la fertilité des sols, fragiles et difficiles à préserver ;
- la limitation de l'usage des biocides de synthèse afin de protéger l'environnement (sols, eaux), ainsi que la santé humaine.

Concernant le thème général de l'atelier, la problématique de recherche a été définie comme suit :

- Il est indispensable, dans un premier temps, d'identifier les plantes compagnes (aspects botaniques) et de caractériser leur biologie ;
- Leurs rôles se situent à trois niveaux
 - en association des cultures dans la parcelle ;
 - en succession des cultures dans le temps sur la même parcelle (rotation, jachère) ;
 - en arrangement des cultures sur un territoire ou comme végétations naturelles dans l'espace.
- Il est nécessaire de faire un choix parmi les multiples espèces présentes ; quelles espèces dans un contexte de gestion des populations de bioagresseurs ? choix des « modèles » ravageurs x cultures-pivot à étudier.
- De multiples interactions sont à considérer : 1/ plantes-plantes tant au niveau intra-spécifique qu'inter-spécifique ; 2/ plantes-ravageurs aux niveaux parcelles et paysages ; 3/ ravageurs-auxiliaires aux niveaux parcelles et paysages.
- Les stratégies alternatives sont à prendre en compte, comme par exemple, l'usage des bio-pesticides.

5.1.1. Les questions de recherches et les modèles

Les questions de recherches suivantes ont été évoquées :

- Quelles sont les cultures améliorantes à mettre dans les rotations en fonction des objectifs visés (sanitaire, régénération des sols, rentabilité, etc.) ?
- Quel est le calendrier cultural pour les plantes pièges ?
- Quels sont les déterminants de l'adoption de techniques ?
- Quels sont les effets de la composition et de la structure du paysage sur la répartition des modèles biologiques et de leurs ennemis naturels ?

Les modèles biologiques peuvent être abordés selon différentes approches :

- centrés sur les cultures
 - systèmes maraîchers : avec plantes compagnes aromatiques et pérennes d'intérêt économique ;
 - cultures pluviales : cotonnier, céréales, légumineuses avec plantes compagnes ligneuses, fruitiers et de jachère ;
- centrés sur les ravageurs suivant la mobilité, la polyphagie des insectes, la richesse et l'efficacité potentielle des ennemis naturels, la régulation naturelle par des parasitoïdes ou prédateurs, etc.
 - Aleurode (*Bemisia tabaci*),
 - Foreurs des tiges (*Busseola fusca*, *Sesamia spp.*)
 - Chenilles carpophages (*Helicoverpa armigera*)



- Mouche des fruits (*Bactrocera invadens*) ;
- centré sur les compétiteurs : mauvaises herbes.

Les principaux ravageurs mentionnés ont été répertoriés en culture maraîchère, sur céréales, sur légumineuses ou en arboriculture (cf. annexe 11.1).

Plusieurs modèles ont été cités

- Chou (*Brassica oleracea*) + salade (*Lactuca sativa*) / *Plutella xylostella*
- Coton (*Gossypium*) – niébé (*Vigna unguiculata*) – tournesol (*Helianthus annuus*) – gombo (*Abelmoschus esculentus*) - pois d'angole (*Cajanus cajanus*) / *Helicoverpa armigera*
- Coton - adventices - ensemble de la communauté des bio-agresseurs
- Coton - sorgho (*Sorghum bicolor*) (sorgho habitats d'auxiliaires, effets barrières, effet dépressif sur coton)
- Riz (*Oryza sativa*) - Graminées sauvages- foreur des tiges

5.1.2. Les méthodes

D'un point de vue général, les méthodes suivantes sont à mettre en œuvre :

- Prise en compte des connaissances des agriculteurs ;
- Bibliographie locale (littérature grise) ou régionale internationale (revue) ;
- Inventaire des connaissances endogènes ;
- Identification des plantes compagnes candidates ;
- Suivi de la dynamique des populations des bio-agresseurs sur cultures et plantes candidates ;
- Phénologie des cultures et plantes compagnes ;
- Analyse des auxiliaires.

En ce qui concerne le niveau paysage, des méthodes plus spécifiques sont disponibles :

- Analyse du paysage de façon descriptive sans a priori – étude statistique sur l'abondance (« Patron ») ;
- Obtention de données spatialisées qui peuvent générer de nombreux descripteurs. Il est nécessaire d'avoir émis en amont des hypothèses (choix à faire). Ce sont les points d'échantillonnage sur le terrain qui vont être limitatifs ;
- Choix d'un « site atelier » comportant des gradients dans le paysage plutôt que de chercher des forts contrastes (à l'échelle du continent, par exemple) dès le départ ; exemples de critères à prendre en considération ne nécessitant pas un dispositif étendu : disponibilité en eau, pratiques culturales ;
- Détermination de la part de la migration longue distance par rapport aux déplacements à courte distance ;
- Echantillonnage sur paysage défini : carte de répartition ;
- Travail préliminaire de piégeage (attractifs, pièges englués) ;
- Recherche a posteriori des variables explicatives ;
- Analyse des communautés d'insectes.

5.1.3. Un projet

Un projet a été proposé au niveau de la parcelle cultivée :

- Sujet : pertinence des associations plante-plante dans la gestion des bioagresseurs
→ Systèmes : chou-salade - *Plutella xylostella*



- Méthodologie :
 - Etape 1
 - Protocole commun ;
 - Mêmes cultivars des espèces expérimentées ;
 - Expérimentations multilocales synchrones ;
 - Identification des variables ;
 - Caractérisation des populations marqueurs génétiques.
 - Etape 2 : Approche mécanistiques au laboratoire, si la pertinence est confirmée, pour déterminer effecteurs potentiels
 - Etape 3 : Identification des effecteurs
- Durée nécessaire d'une telle étude : 3 ans minimum.
- Un travail multilocal demande une coordination forte.
- Résultats attendus :
 - Connaissance de la meilleure échelle d'intervention
 - Suite à donner aux constats ? (généricité peut-être délicate)
 - Intervention sur les « sources » éventuelles
 - Conseil à l'échelle de la parcelle ou de l'exploitation
 - Plus délicat si échelle plus large : aménagement paysager

5.1.4. La formation

Les aspects relatifs à la formation ont fait l'objet de discussions dans les trois groupes.

Il existe déjà des formations en rapport avec le dispositif Divecosys

- le Master Gedah qui doit être renforcé par l'intervention des enseignants-chercheurs ;
- des Masters proches : Hortimet, université du Togo, Bénin, Maroc (ingénierie écologique) ;
- des étudiants sont impliqués dans des stages d'agroécologie.

L'analyse des besoins est une opération qui demande du temps ; une petite équipe sera identifiée pour travailler sur ce sujet.

Un Master international « Productions agricoles durables et gestion des bio-agresseurs » pourrait être monté pour tous les pays de la sous-région ; il faudra alors s'appuyer sur la convention de fonctionnement du réseau. Cette formation pourrait s'articuler sur

- Master 1 : tronc commun au sein des universités membres, incluant la socio-économie, la gestion, l'étude des filières, etc.
- Master 2 : adossement à des laboratoires en fonction des pays (denrées stockées, horticulture, grandes cultures, etc.).

Des formations courtes pourraient aussi être montées : proposition d'écoles-chercheurs / enseignants, mise à niveau (CORAF), rédaction de projets et publications scientifiques, etc.

La mise en place d'un Master Divecosys exige

- de faire un bilan des formations avec une analyse par rapport à Divecosys ;
- d'insérer dans ce qui existe déjà dans les universités ;
- d'identifier des financements en s'appuyant sur des projets en cours / convention du réseau ;
- de conforter les partenariats : Cirad, organismes régionaux et internationaux, CORAF, ONG ;
- de bien montrer l'intérêt de ces formations pour renforcer les capacités de recherches agricoles.



5.1.5. Le dispositif Divecosys et ses contraintes

Les contraintes à l'animation du dispositif Divecosys ont également été analysées par les groupes :

- Il est apparu nécessaire de formaliser le fonctionnement du dispositif par
 - l'adhésion des institutions partenaires (SNRA, Universités,...)
 - la mise en place des organes de coordination : 1/ le Comité de pilotage (niveau international) ; 2/ le Comité scientifique (niveau international) ; 3/ la Cellule d'animation (niveau national et international) avec des tandems par pays (Institut de recherche-Universités) ;
 - l'élaboration des textes régissant ces différents points ;
 - la définition des sous-structures du réseau
- Il est indispensable que les personnes impliquées dans l'animation du dispositif soient disponibles pour ces tâches ;
- Il apparaît aussi que l'on manque à la fois de moyens humains (profils adéquats) et de moyens financiers.

5.2. LES DISCUSSIONS PAR MICRO-ATELIER

5.2.1. Discussions du micro-atelier 1

Il a été précisé que les modèles d'études proposés par les différents groupes étaient, à ce niveau des discussions, indicatifs et donc non figés dans le choix des bio-agresseurs, des plantes hôtes comme des plantes compagnes. Toutefois le choix de bio-agresseurs toujours polyphages n'a pas rencontré l'adhésion de tous : l'absence du modèle *Helicoverpa armigera*, justifiée l'existence de nombreuses initiatives concernant ce ravageur, a surpris.

Il a été aussi souligné par les différents groupes l'intérêt d'un travail préliminaire pour explorer toute la littérature « grise » existante sur les modèles envisagés non valorisée dans des publications.

La dimension temps est difficile à aborder dans des projets de durées limitées (le pas de temps de projet est insuffisant et biaise des approches reposant l'ancienneté des agro-systèmes). Cependant, il est apparu nécessaire de prendre en compte les capacités adaptatives des bio-agresseurs et la « santé » des sols (pas uniquement dans le sens fertilité). Il faut aussi adopter une attitude de « veille » vis-à-vis d'espèces nouvelles invasives comme vis-à-vis des modifications des faciès en bio-agresseurs entraînées par la culture de variétés transgéniques (adventices comme ravageurs).

5.2.2. Discussions du micro-atelier 2

De longs échanges ayant porté sur le choix de la salade comme plante compagne du chou, il a été reprécisé que le modèle proposé n'était absolument pas figé dans ses choix de plantes compagnes et que toute autre proposition pourrait être envisagée l'objectif étant surtout de faire une proposition d'études qui crédibiliserait rapidement le dispositif Divecosys au niveau de ses approches et ses démarches scientifiques.

L'abandon apparent (les adventices étant des plantes compagnes privilégiées au niveau des études dans l'axe « temps ») de la prise en compte des rotations de cultures dans les systèmes pluviaux et l'accent mis sur les ligneux pérennes en tant que plantes compagnes est apparu justifié par la faible diversité des types de rotation dans ces systèmes.



La participation des principaux acteurs (producteurs, etc.) au niveau des paysages dans la démarche scientifique a été ressentie comme une nécessité dès les premières étapes des approches « espace » et ne se limitait pas au recensement de leurs pratiques culturelles. Au cours de ces restitutions beaucoup de questions ont eu trait aux aspects « formation » mais elles seront reprises dans le rapport de la journée suivante.

5.2.3. Discussions du micro-atelier 3

Le choix du modèle d'association

La proposition sur l'association « coton - niébé / tournesol » a soulevé plusieurs interrogations quant au choix des deux plantes compagnes. D'autres plantes ont été proposées (e.g., maïs, sorgho,...). Il est rappelé que ce choix doit être fait sur des bases scientifiques, mais qu'il faut aussi considérer le potentiel d'appropriation par le paysannat.

Les nouvelles offres de formation

Il a été rappelé que le dispositif Divecosys n'a pas seulement une vocation de recherche mais aussi de formation diplômante et de courte durée, à destination des chercheurs et des paysans. Pour l'instant, l'activité de formation de Divecosys repose surtout sur le master Gedah. Tous les membres s'accordent à dire que cet acquis doit être capitalisé par le dispositif. Des questionnements sur les mécanismes à mettre en œuvre pour pérenniser cette formation et mobiliser des moyens financiers pour en faire bénéficier les étudiants de la sous-région ont été soulevés. L'ambassade constitue un des guichets potentiels de financement (demande de financement à faire environ un an à l'avance). Un appel a été lancé au Cirad pour renforcer son appui institutionnel à cette formation. Il est rappelé que le Cirad n'est pas un bailleur mais un partenaire dans le dispositif. Il est aussi précisé que le Cirad n'est pas un organisme d'enseignement. Par contre le Cirad peut appuyer des formules de formation à court terme, de type écoles-chercheurs, car ces formules sont davantage dans son cœur de métier et il dispose de quelques guichets de financements.

La proposition de créer un autre master international est jugée pertinente, de part la plus value apportée par le diplôme, ainsi que le renforcement des capacités de recherche locales par une formation adaptée. Un consensus général a été dégagé sur l'insertion de ce master dans l'existant. Le format suivant a été retenu : un M1 comportant un tronc commun au sein des universités membres, puis des M2 spécialisés adossés aux universités compétentes. La proposition de créer ce master dans l'année est cependant jugée assez ambitieuse. Bien que la signature d'une convention de partenariat entre les institutions membres et l'intégration du master dans l'existant devrait faciliter cette tâche, l'expérience acquise à travers le master Gedah montre la difficulté de monter et pérenniser un master, de part le temps et le coût que cette tâche requiert.

Aussi, deux autres actions sont proposées dans l'immédiat : (i) créer une cellule de réflexion pour faire une analyse approfondie des formations existantes dans les universités, et identifier les manques et les besoins, et (ii) proposer des formations courtes à destination des chercheurs (par exemple des écoles-chercheurs). Des besoins de formation des chercheurs à la rédaction de projet et à la valorisation des résultats de recherche à travers la publication ont d'ailleurs été identifiés au cours de la réunion. A noter qu'à l'université d'Amiens, une réflexion sur ce dernier point a abouti à la mise en place d'ateliers d'écriture dont le réseau pourra s'inspirer. Des formations courtes sont aussi proposées par le CORAF. En tout état de cause, le dispositif ne pourra vraiment se déployer que s'il peut s'appuyer sur un projet conséquent permettant de financer ces différentes actions.

La possibilité et l'intérêt de développer des filières professionnelles dans le montage du master international proposé précédemment ont été évoqués.



Il est précisé que les masters Gedah et Hortimet sont complémentaires. Tandis que le master Gedah est tourné uniquement vers des problématiques tropicales, le master Hortimet est plus généraliste et concerne aussi les pays méditerranéens.

5.2.4. Discussions sur la synthèse des micro-ateliers

Les activités proposées dans le cadre des micro-ateliers

Le projet d'activité proposé par le groupe de travail n°1 « parcelle cultivée » sur le modèle « chou – salade – *Plutella xylostella* » pourra être mis en route assez rapidement. Cette action permettra de voir si le dispositif fonctionne, c'est-à-dire s'il parvient à fédérer les partenaires autour d'une problématique commune. Pour le reste des activités proposées dans les micro-ateliers, elles n'iront pas plus loin que des actions ponctuelles tant qu'il n'y aura pas de projets et de financements sur lesquels s'appuyer.

Le projet de convention

Au cours de la réunion, la liste des institutions, prêtes à s'impliquer dans le dispositif Divecosys et à signer le projet de convention, a été établie :

Pays	Institution
Bénin	FSA-UAC INRAB Bioversity (*)
Burkina-Faso	Université polytechnique de Bobo-Dioulasso Contacts à prendre avec les autres institutions : INERA (*)
Mali	IER FAST-Université de Bamako Contacts à prendre avec les autres institutions : IPR Katibougou (*)
Niger	Université Abdou Moumouni de Niamey Contacts à prendre avec les autres institutions : INRAN (*)
Sénégal	FST- UCAD Contacts à prendre avec les autres institutions : UGB St Louis et ISRA (*)
Togo	URET-Université de Lomé ITRA
France	Cirad, Université d'Amiens INRA ²
International	IITA (*), AfricaRice (*), CORAF / Contacts à prendre avec les autres institutions : ICRISAT (*), CIRDES (*), Agrhymet (*)

(*) : accord à confirmer

Le projet de convention engage chaque institution signataire à positionner au moins une personne pour participer au dispositif. Il sera rédigé et envoyé aux institutions listées ci-dessus en fin d'année 2011.

² L'INRA ne sera pas engagé comme partie structurante du dispositif, mais des unités de recherche de l'institut, comme Dynafor, pourront être amenées à participer ponctuellement à des projets portés par Divecosys, en tant que partenaires.



6. MODALITES D'ANIMATION SCIENTIFIQUE PAYS PAR PAYS

Discussion menées par Françoise Assogba-Komlan

L'objectif de cette discussion était (i) de faire un bilan de l'animation de la cellule locale au niveau de chaque pays au cours des deux dernières années et (ii) de désigner deux animateurs par pays.

Il apparaît tout d'abord que le rôle de ce tandem, fixé en 2009, ait été perçu différemment par les membres de l'atelier, lui attribuant d'avantage un rôle de correspondant que d'animateur. Il est donc demandé que les tâches attribuées à chacun soient désormais clairement spécifiées. Dans le cadre de l'animation scientifique au niveau de chaque pays, l'organisation d'échanges et/ou de séminaires lors de déplacements de chercheurs dans un pays devrait être instaurée de façon systématique.

D'autre part, des situations plus spécifiques à certains pays ont été détaillées :

- Sénégal : Diarra Karamoko s'est fortement investi sur le master Gedah, en tant que responsable du volet formation. D'un point de vue recherche, des difficultés institutionnelles ont été rencontrées. Diarra Karamoko maintient sa fonction mais il faut trouver un second membre pour le binôme
- Niger : Alain Ratnadass a dû quitter prématurément le pays, pour raison d'insécurité. Une animation a été faite à l'occasion de la fête annuelle de la science à l'université (posters et conférences).
- Bénin : le tandem n'a pas beaucoup fonctionné en termes d'animation, par manque de disponibilité. Il a toutefois permis l'association de chercheurs dans des activités proches de Divecosys. Une troisième personne est sollicitée pour soutenir le tandem en place.

La liste des groupes d'animation choisis par pays (ou par institution) pour assurer les relais de l'animation et le fonctionnement du dispositif est la suivante :

Pays ou Institution	Animations
Bénin	Françoise Assogba-Komlan, Bonnaventure Ahohuendo et A. Sinzogan
Burkina-Faso	Aboubacar Toguyeni, Bernard Bacyé et Jean-Luc Hofs
Mali	Bernard Sodio, Abdoulaye Hamadoum et Alain Renou
Niger	Zakari M. Ousmane et x ³
Sénégal	Diarra Karamoko et x ⁴
Togo	Pikassalé Akantetou et Guillaume Ketoh
CIRAD	Hubert de Bon (France) Joël Huat, Serge Simon et Jean-François Vayssières (Bénin) ⁵

³ Pour le Niger, il faut essayer de mobiliser une personne de l'INRAN ou de l'université.

⁴ Pour le Sénégal, il faut essayer de mobiliser une personne de l'ISRA.

⁵ Pour le Bénin, P. Marnotte pourra apporter un appui au groupe.



7. STRUCTURE PREVISIONNELLE DE PRE-PROJETS

Discussion menées par Diarra Karamoko

L'objectif de cette discussion était de lister les pays / institutions intéressés par chacune des activités proposées à la suite des micro-ateliers, et de désigner un (ou deux) animateur(s) par activité.

- **Projet 1 : « association plante – plante »**

Ce projet a été proposé par le groupe de travail n°1 « parcelle cultivée ». Il prévoit l'étude de plusieurs associations plante – plante :

- *association « chou – salade – *Plutella xylostella* »* : Participation de tous les pays membres sauf le Niger, coordination assurée par Dominique Bordat et Diarra Karamoko.
- *association « coton – niébé ou tournesol – *Helicoverpa* »* : Participation de tous les pays membres sauf l'UCAD du Sénégal, coordination assurée par Pikassalé Akantetou. A noter qu'une plante autre que le Niébé ou le tournesol (à définir) pourra être associée au coton.
- *association « coton – adventices – bio-agresseurs et communautés associées »* : Personne ne s'étant proposé pour assurer la coordination de l'activité, elle a été supprimée.
- *association « riz – adventices / maraichage – foreurs des tiges »* : Participation de tous les pays membres sauf l'UCAD du Sénégal, coordination assurée par Amadou Touré.

Il est suggéré que tous les membres du dispositif travaillent d'abord sur le modèle chou afin d'acquérir une démarche générique qui pourra ensuite être déclinée sur les autres modèles, selon les priorités et les intérêts de chacun.

- **Projet 2 : « paysage et répartition des ravageurs »**

Ce projet a été proposé par le groupe de travail n°3 « espace ». Il prévoit l'étude de deux ravageurs aériens :

- *aleurode* : Participation de tous les pays membres sauf le Niger, coordination assurée par Moussa Noussourou et Alain Renou.
- *mouche des fruits* : Participation de tous les pays membres, coordination assurée par Antonio Sinzogan et Jean-François Vayssières.



8. LE COMITE DE PILOTAGE

Le premier Comité de Pilotage du dispositif Divecosys a eu lieu le vendredi 21 octobre 2011 à l'hôtel du Lac (Cotonou), après l'atelier technique "habitat et plantes compagnes".

8.1. LES POINTS TRAITES

Les points abordés lors de ce Comité de Pilotage ont été :

- définition des thèmes prioritaires d'animation ;
- bilan des actions en cours ;
 - inventaire des personnes-ressource sur les projets en cours ;
 - mise en place d'un site web ;
 - proposition d'un (ou plusieurs) projets à des bailleurs ;
 - organisation d'ateliers d'échange entre chercheurs au niveau local ;
 - fonctionnement du Master II Gedah ;
- préparation d'une convention de fonctionnement du dispositif, rôle de la cellule d'animation actuelle, gouvernance scientifique et comité de pilotage.

8.2. LES MEMBRES DU COMITE DE PILOTAGE

Ce comité était composé de

- au titre de l'animation de Divecosys :
 - Mme Dr Françoise Assogba-Komlan (PCM - INRAB - Bénin)
 - Dr Hubert de Bon (UR HortSys - Cirad - France)
- au titre des Universités et de la Formation :
 - Prof. Dr Diarra Karamoko (UCAD Sénégal)
 - Prof. Dr Guillaume Amadji (FSA - Bénin)
- au titre de la Recherche Agronomique :
 - Dr David Arodokoun (DG INRAB - Bénin)
 - Dr Abdoulaye Hamadoun (IER - Mali)
- au titre des Instituts Internationaux :
 - Dr Manuele Tamo (IITA)
- au titre du Cirad
 - Dr Eric Malézieux (UR Hort Sys - France)
 - Dr Florent Maraoux (UR SCA - France)

Le CORAF avait été sollicité pour représenter les organisations Internationales, mais n'a pas pu participer.

Le compte-rendu du comité de pilotage a été rédigé et diffusé à tous ses membres pour mise en œuvre.



8.3. LE LOGO DE DIVECOSYS

Un logo de Divecosys avait été imaginé en début d'année. La diversité des plantes prises en compte et des bio-agresseurs concernés empêche d'en prendre un plutôt qu'un autre pour illustrer Divecosys. C'est donc une représentation abstraite qui a été choisie : elle voulait mettre en évidence cette diversité par des carreaux de camaïeux de bleu et des dégradés de jaune au rouge.

Le Comité de Pilotage du dispositif Divecosys a souhaité apporter des modifications à ce logo :

- mettre de la couleur verte pour illustrer la végétation ;
- ne pas se limiter à des carrés, mais inclure des rectangles de couleur pour signifier la diversité du parcellaire.

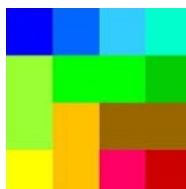
Six différentes propositions ont été déclinées sur ces critères (cf. annexe 12). Afin de les départager, elles ont été soumises au choix des participants à l'atelier.

Après un mois d'ouverture de la consultation, c'est le logo n°3 qui a été choisi par la majorité des participants au vote pour représenter Divecosys (cf. tableau suivant).

Résultats des votes pour 26 participants

logo	n°1	n°2	n°3	n°4	n°5	n°6	nspp
votes	2	0	13	4	4	2	1

Le logo n°3



9. CONCLUSIONS

L'atelier a conforté le dispositif de recherche et de formation sur la gestion des bio-agresseurs en confirmant la nécessité de prendre en compte l'ensemble des interactions au niveau du paysage.

La programmation scientifique du dispositif Divecosys s'articule désormais autour de deux axes forts :

- **axe 1 : Fonctionnement biophysique et interaction biologique dans les systèmes de cultures ;**
- **axe 2 : Nouveaux systèmes de culture avec une approche agro-écologique et leurs innovations.**

L'atelier a favorisé la construction de la communauté de chercheurs et d'enseignants-chercheurs, facilitant ainsi les relations et le partage des expériences ; le dispositif d'animation scientifique par pays a pu être précisé afin de créer une dynamique commune



permettant de répondre rapidement aux appels d'offre de projet des bailleurs de fonds dans le domaine de la lutte contre les bio-agresseurs.

A la suite des discussions en micro-ateliers, les modèles biologiques cultures / bio-agresseurs ont été définis ; les participants ont insisté sur la nécessité de prendre en compte les connaissances locales des agriculteurs et de valoriser la bibliographie locale (littérature grise) autant que les publications dans les revues internationales.

Parmi toute la diversité de la flore présente en Afrique de l'Ouest, il va falloir identifier les plantes compagnes candidates qui jouent un rôle dans les cycles de développement des bio-agresseurs, en s'appuyant sur les connaissances endogènes ; ensuite, il s'agira de caractériser les dynamiques des populations des bio-agresseurs, ainsi que de leurs faunes auxiliaires, à la fois sur les cultures et sur ces plantes candidates.

La formation constitue une seconde composante du dispositif Divecosys ; il s'agit de conforter un projet de formation à vocation régionale, notamment avec des Universités, comme c'est déjà le cas avec le Master II Gedah (Gestion durable des agroécosystèmes horticoles) en cours actuellement à l'université Cheikh Anta Diop de Dakar.

L'atelier a été clos par un discours d'Eric Malézieux et de Florent Maraoux, en présence de Mathilde Heurtaux, Attachée de Coopération du SCAC, qui trouve en Divecosys une opportunité pour élargir le champ d'action du SCAC ; le SCAC est remercié pour son soutien financier à l'organisation de l'atelier.

En termes de perspectives, le dispositif Divecosys sera prochainement défendu pour sa « labellisation » par le Cirad en dispositif de recherche et d'enseignement en partenariat. L'enjeu est important. La labellisation constitue une reconnaissance institutionnelle du dispositif par la hiérarchie, et devrait permettre d'obtenir de petits crédits pour faire vivre le réseau (réunions, animations...). Cependant sans fil rouge scientifique et sans financement plus conséquent, le dispositif ne pourra pas émerger pas au niveau souhaité.



10. ANNEXES



Annexe 1 - Liste des abréviations

sigles et abréviations	
AfricaRice	Centre du Riz pour l'Afrique
AGRHYMET	Agriculture, Hydraulique, Météorologie - Institution spécialisée du CILSS
CILSS	Comité Permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel
CIRAD	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CIRDES	Centre International de Recherche-Développement sur l'Elevage en zone Subhumide
CORAF	Conseil ouest et centre africain pour la recherche et le développement agricoles
CSP	Comité Sahélien des Pesticides
DYNAFOR	UMR Dynamique et écologie des paysages agri-forestiers
FAST	Faculté des Sciences et Techniques
FSA-UAC	Faculté des Sciences Agronomiques – Université d'Abomey-Calavi
GEDAH	Gestion durable des agroécosystèmes horticoles (Master)
HORTIMET	Master horticulture méditerranéenne et tropicale
IER	Institut d'Economie Rurale
IITA	International Institute for Tropical Agriculture
INRAB	Institut National de Recherche Agronomique du Bénin
ISRA	Institut Sénégalais de la Recherche Agronomique
ITRA	Institut Togolais de Recherche Agronomique
LDC	Laboratoire de Défense des Cultures
OBEPAB	Organisation Béninoise de la Promotion de l'Agriculture Biologique
PCM	Programme Cultures Maraîchères (INRAB)
PERSYST	Département Performances des systèmes de production et de transformation du Cirad
SCAC	Service de Coopération et d'Action Culturelle (Ambassade de France)
SEVAB	Sciences Ecologiques, Vétérinaires, Agronomiques et Bioingénieries
UAC	Université d'Abomey-Calavi (Bénin)
UB	Université de Bamako
UCAD	Université Cheikh Anta Diop (Dakar-Sénégal)
UE	Union Européenne



Annexe 2 - Note introductive à l'atelier

CONTEXTE

L'initiative Divecosys (cf. fiche de présentation jointe) a débuté en novembre 2009 par un atelier fondateur, organisé à l'initiative du Cirad, rassemblant une communauté de chercheurs et d'enseignants-chercheurs (Bénin, Burkina Faso, France, Mali, Niger, Sénégal) à Cotonou. Les participants qui venaient de différents horizons en termes de filières (riz, coton, sorgho, maraîchage, fruitier...) et de disciplines scientifiques (malherbologues, pathologistes, généticiens, agronomes, entomologistes, écotoxicologues) ont décidé de créer un réseau scientifique pluridisciplinaire en Afrique de l'Ouest. Il s'agit 1/ de constituer une communauté scientifique de chercheurs et d'enseignants chercheurs du Sud et du Nord autour de la thématique gestion agroécologique des bio-agresseurs des systèmes de culture en Afrique de l'Ouest ; 2/ de concevoir et développer des modes de gestion innovants de lutte contre les bio-agresseurs s'appuyant sur le concept de l'agro-écologie ; 3/ de promouvoir une production scientifique d'excellence sur ce thème en partenariat (N-S et S-S) par une approche participative et pluridisciplinaire (co-publications, transfert des innovations) ; 4/ de créer des liens forts entre les structures de recherche et les Universités à travers la formation à la recherche (cours, encadrement MSc, PhD, ...). Divecosys s'appuie à la fois sur la recherche et sur l'enseignement. Ainsi, le Master II Gedah (Gestion durable des agroécosystèmes horticoles), basé à l'Université de Dakar, a été lancé en janvier 2010. Le dispositif Divecosys a le soutien des institutions partenaires (CNRA, Universités) et souhaite collaborer fortement avec le CORAF (cf. site Internet de Divecosys : <http://divecosys.e-monsite.com/>).

Une mission d'animation et de prise de contacts, effectuée conjointement par F. Assogba-Komlan (PCM-INRAB), H. de Bon (UR103-Cirad) et P. Marnotte (UR102-Cirad), s'est déroulée du 21 au 31 octobre 2010 dans trois pays (Sénégal, Mali et Bénin). Les contacts ont eu lieu avec plus d'une cinquantaine de personnes des SNRA, des Universités, des Instituts Internationaux, des bailleurs de fonds potentiels et des organismes de développement ; ils ont été l'occasion de préciser la genèse et les objectifs de Divecosys, qui vise à favoriser les échanges au sein des communautés de chercheurs et d'enseignants-chercheurs travaillant sur les bio-agresseurs. Cette mission a souligné l'importance des contacts entre les partenaires pour donner véritablement vie au dispositif. Les grandes lignes des actions à conduire pour 2011 ont été tracées : inventaire des ressources humaines disponibles et des thèmes de recherche potentiels, recherche de financement pour formation académique (master, PhD), renforcement du master II Gedah, tenue d'ateliers thématiques et mise en place d'un site Web.

Divecosys vise à construire des lieux d'échanges pour encourager les rencontres avec des chercheurs de disciplines complémentaires, pour générer des projets de recherche ou d'enseignement, pour aider au renforcement des capacités et, *in fine*, pour travailler avec les utilisateurs de la recherche.



C'est pour répondre à cet objectif que le Cirad et le Service de Coopération et d'Action Culturelle de l'Ambassade de France au Bénin organisent conjointement un atelier d'échanges et d'écriture de projet du 18 au 20 octobre 2011 à Cotonou.

OBJECTIFS POURSUIVIS

Cet atelier d'échanges a pour objectif

- de faire un point sur les connaissances sur le thème « habitat et plantes compagnes »
- de réaliser un document de pré-proposition de projet (à soumettre à un financement) sur ce même thème.

DEROULEMENT

L'atelier s'articule autour de trois volets :

- des présentations liminaires pour introduire le thème de l'atelier :
 - Intérêts et limites de l'agroécologie des paysages pour favoriser les antagonistes des bioagresseurs agricoles : Marc Deconchat (UMR Dynafor - INRA Toulouse) ;
 - Télédétection et écologie du paysage dans une perspective de gestion intégrée des bioagresseurs : Valérie Soti (UR 102 - Cirad Montpellier) ;
 - L'outil de modélisation en aide à la connaissance et à la gestion des ravageurs à l'échelle de la parcelle : Isabelle Grechi (UR 103 - Cirad Montpellier) ;
- le bilan des actions conduites dans le cadre de Divecosys et le résumé des échanges qui ont eu lieu à travers le forum lancé en préparation de cet atelier sur le thème des plantes compagnes et de l'agro-écologie (faites par un rapporteur d'après les contributions des participants (travaux, équipes, thématiques...) ;
- des micro-ateliers de réflexion pour répondre à l'objectif principal de l'atelier qui consiste en la réalisation d'un document de pré-proposition de projet sur le thème "habitat et plantes compagnes".

PROLONGEMENTS ATTENDUS

- Construction d'une communauté de chercheurs et enseignants-chercheurs afin de faciliter les relations et le partage des expériences ;
- Mise en place d'un dispositif d'animation scientifique par pays (qui fait quoi et comment) ;
- Lancement d'un forum d'échanges d'information, de publication et de sources de financement ;
- Impulsion d'une dynamique commune permettant de répondre rapidement aux appels d'offre de projet des bailleurs de fonds dans le domaine de la lutte contre les bio-agresseurs ;
- Amélioration de l'efficacité de la lutte contre les bio-agresseurs en Afrique de l'Ouest.



Annexe 3 - Le site Internet Divecosys

Exemple de page du site de Divecosys : <http://divecosys.e-monsite.com/>



Annexe 4 - Questionnaire d'enquête Divecosys

Nom

Prénom 1

Prénom 2

Adresse

adresse

adresse physique (éventuellement)

BP ou CP

Code postal

Ville

Cedex

Pays

si autre, préciser

Adresse courriel

Téléphone fixe

Fax

Téléphone portable

Formation

Type d'organisme

si autre, préciser

Nom de l'organisme

Fonction dans l'organisme

si autre, préciser

Discipline principale

si autre, préciser

Discipline secondaire

si autre, préciser

Compétences

en relation avec les thèmes développés par
Divecosys



Centres d'intérêt

en relation avec les thèmes développés par
Divecosys

Actions en cours

en relation avec les thèmes développés par
Divecosys

Projets récents ou en cours

en relation avec les thèmes développés par
Divecosys

Projets en construction

en relation avec les thèmes développés par
Divecosys

Equipe de recherche (locale,
nationale ou internationale)

Publications

en relation avec les thèmes développés par
Divecosys



Annexe 5 - Liste des thèses en cours

Paterne Diatta (ISRA Sénégal) : « Relations entre *Bactrocera invadens*, la phénologie des manguiers et des mangues (dans les différents agro-écosystèmes étudiés) et les pratiques phytosanitaires des producteurs ». Dr de thèse : Prof. Karamoko Diarra ; encadrement : J. Y. Rey – CIRAD, Université Cheikh Anta Diop Dakar.

Gallo Sow (assistant Univ. Dakar) : « Influence des cultures compagnes sur les traits de vie de *Plutella xylostella* au Sénégal ». Dr de thèse : Prof. Karamoko Diarra ; encadrement : D. Bordat – CIRAD, Université Cheikh Anta Diop Dakar - soutenance début 2012.

Idrissa Téréta (chercheur IER) : « Etude des mécanismes impliqués dans les effets phytosanitaires de l'écimage du cotonnier », Université de Bamako, A. Renou co-encadreur, soutenance prévue en 2011.

Noelline Tsafack (UR SCA – UMR Dynafor-INRA) : « Etude de la dynamique spatiale des populations de noctuelle polyphage *Helicoverpa armigera* en Afrique de l'Ouest pour une mobilisation accrue des services de l'écosystème », école doctorale SEVAB-INP de l'Université Paul Sabatier de Toulouse et encadrement du Dr Marc Deconchat de l'UMR Dynafor de l'INRA, 2010-2012, co-encadrée par P. Menozzi.

Yacine Dieng : « Statuts de *Plutella xylostella* (Lepidoptera ; Plutellidae) et de *Hellula undalis* (Lepidoptera ; Pyralidae) dans les Niayes du Sénégal. Influence de l'environnement paysager sur la dynamique des populations des deux ravageurs et de leurs auxiliaires ». Prof. Karamoko Diarra ; encadrement : D. Bordat – CIRAD, Université Cheikh Anta Diop Dakar.

Ibrahima Mbodj (assistant univ. de Dakar) : « Statut biologique de *Phthorimaea operculella* (Lepidoptera ; Gelechiidae). Incidence sur la production de pomme de terre dans les Niayes du Sénégal ». UCAD de Dakar. 2011-2013. Prof. Karamoko Diarra ; encadrement : D. Bordat – CIRAD, Université Cheikh Anta Diop Dakar.

Michel Diandy : « Impact sanitaire et environnemental des pesticides dans les systèmes horticoles et maraîchers au Sénégal ». UCAD de Dakar. 2011-2013. Co encadré par D. Bordat et L. Parrot.



Annexe 6 - Programme prévisionnel de l'atelier



Atelier Divecosys

18, 19 et 20 octobre 2011, Cotonou, Bénin

(Lieu : Hôtel du Lac)



Atelier d'échange et d'écriture de projet « Habitat et plantes de compagnes »



Programme

Mardi 18 octobre 2011

08h00 Arrivée et accueil des participants - J. Huat et P. Menozzi (CIRAD)

08h30 **Ouverture de l'atelier**

Présidente : Françoise Assogba-Komlan (Inrab) - Rapporteur : Aboubacar Toguyeni (Univ. Bobo-D.)

08h30 Exposé introductif (15 mn) - E. Malézieux (CIRAD)
Présentation des objectifs de l'atelier (5 mn) - P. Marnotte (SCAC)
Déroulement de l'atelier; aspects pratiques (10 mn) - P. Marnotte (SCAC)

09h00 Tour de table - présentation des participants

09h20 Bilan des activités conduites dans le cadre de l'initiative Divecosys (mission de contacts 2010, site Web, enquêtes partenaires) - P. Marnotte (SCAC)

09h40 Présentation liminaire : Intérêts et limites de l'agro-écologie des paysages pour favoriser les antagonistes des bio-agresseurs agricoles - Marc Deconchat (INRA)
Questions et discussions

10h40 **Photo de groupe & Pause café**

11h00 Organisation des micro-ateliers : objectifs, sujets, répartition des participants -P. Marnotte (SCAC)

11h45 Présentation liminaire : Télédétection et écologie du paysage dans une perspective de gestion intégrée des bio-agresseurs - Valérie Soti (Cirad)
Questions et discussions

12h30 **Déjeuner sur place à l'Hôtel du Lac**

13h50 Forum électronique : synthèse des contributions (S. Simon) + questions et discussions

15h00 Micro-atelier 1 - 1^{ère} session : états de l'art, questions de recherche, hypothèses

16h00 **Pause café**

16h15 Poursuite Micro-atelier 1- 2^{ème} session : états de l'art, questions de recherche, hypothèses

17h30 **Clôture de la première journée**

Mercredi 19 octobre 2011

Président : Bernard Sodio (Univ. Bamako) - Rapporteur : Amadou Touré (AfricaRice)

8h30 Présentation liminaire : L'outil de modélisation en aide à la connaissance et à la gestion des ravageurs à l'échelle de la parcelle - Isabelle Grechi (Cirad)
Questions et discussions

9h30 Restitution du micro-atelier 1 : états de l'art, questions de recherche, hypothèses

11h00 **Pause café**

Atelier Divecosys

18, 19 et 20 octobre 2011, Cotonou, Bénin

(Lieu : Hôtel du Lac)



Atelier d'échange et d'écriture de projet « Habitat et plantes de compagnes »



Programme

Mercredi 19 octobre 2011

11h15	Reprise des ateliers par groupe en salle
11h15	Micro-atelier 2 - 1 ^{ère} session : méthodes de recherche, workpackages possibles, résultats attendus
12h30	Déjeuner sur place à Hôtel du Lac
13h45	Poursuite Micro-atelier 2 - 2 ^{ème} session : méthodes de recherche, workpackages possibles, résultats attendus
15h45	Pause café
16h00	Restitution du micro-atelier 2 par les rapporteurs + discussions : méthodes de recherche, workpackages possibles, résultats attendus
17h30	Clôture de la deuxième journée

Jeudi 20 octobre 2011

Président de séance : Guillaume Amadji (FSA) - Rapporteur : Guillaume Ketoh (Univ. Lomé)

08h30	Micro-atelier 3 : modalités d'animation par pays, choix d'un responsable, réflexion sur le rôle de la formation et conséquences de la prise en compte d'une approche agro-écologique, partenariats, financement
10h45	Pause café
11h00	Poursuite Micro-atelier 3 : modalités d'animation par pays, choix d'un responsable, réflexion sur le rôle de la formation et conséquences de la prise en compte d'une approche agro-écologique, partenariats, financement
11h45	Restitution du micro-atelier 3 par les rapporteurs + discussions
12h30	Déjeuner sur place à Hôtel du Lac
14h00	Synthèse des trois ateliers; orientations, perspectives et discussions
14h45	Structure prévisionnelle du pré-projet (WP, pays, institution, etc.) - Karamoko Diarra (UCAD)
15h30	Modalités d'animation scientifique post-atelier pays par pays - Zakari Moussa Ousmane (Univ. Niamey)
16h15	Bilan et clôture officielle de l'atelier - F. Maraax (CIRAD)
16h45	Pot de clôture de l'atelier

Les déjeuners et les pauses-café sont pris en charge par l'Ambassade de France au Bénin

Annexe 7 - Liste des participants à l'atelier

Nom	Pays	Organisme	Fonction	téléphone	adresse électronique
B. Ahohuendo	Bénin	FSA	Phytopathologie	(229) 20 24 87 54 (229) 97 44 98 59 (229) 95 35 62 53	ahohuendoc@daad-alumni.de
Pikassalé K. Akantetou	Togo	ITRA CRA - SH	Agronome Chercheur	(228) 90 33 75 92	pakantetou@yahoo.fr
Guillaume Amadji	Bénin	FSA	Agronome	(229) 95 05 84 04	gamadji@yahoo.fr
Aminou Arouna	Bénin	INRAB / PAPA	Economie	(229) 96 07 97 77	arouna_aminou@yahoo.fr
F. Assogba-Komlan	Bénin	INRAB PCM	Agronome	(229) 95 05 41 05	fassogbakomlan@gmail.com
Bernard Bacyé	Burkina Faso	IDR / Univ. Polytechnique de Bobo-Dioulasso	Agronome Enseignant-chercheur	(226) 20 97 33 72 (226) 70 26 03 00 (226) 75 86 40 28	bbacye@gmail.com
Hubert de Bon	France	CIRAD UR 103	Agronome	(33) 4 67 59 31 17	hubert.de_bon@cirad.fr
Dominique Bordat	France	CIRAD UR 103	Entomologiste	(33) 4 67 59 31 26	dominique.bordat@cirad.fr
Thierry Brévault	France	CIRAD UR 102	Entomologiste	(33) 4 67 61 55 85	thierry.brevault@cirad.fr
Marc Deconchat	France	INRA / UMR 1201 DYNAFOR	Directeur de Recherche Ecologue du paysage	(33) 5 61 28 54 92	marc.deconchat@toulouse.inra.fr
Edgar Déguénon	Bénin	ONG Hortitechs	Chargé de communication Maraîcher	(229) 97 88 11 31 (229) 93 97 44 97	deguenonedgard@yahoo.fr



Nom	Pays	Organisme	Fonction	téléphone	adresse électronique
Philippe Giordanengo	France	Univ. Amiens	Professeur Entomologie	(33) 3 22 82 78 79 (33) 6 45 60 72 42	philippe.giordanengo@u-picardie.fr
Abdoulaye Hamadoun	Mali	IER	Entomologiste - Directeur du CRRRA de Sotuba	(223) 20 24 78 53 (223) 66 72 54 09	abdoulayehamadoun@yahoo.fr
Mathilde Heurtaux	Bénin	SCAC	Attachée de Coopération		mathilde.heurtaux@diplomatie.gouv.fr
Jean Luc Hofs	Burkina Faso	CIRAD - CIRDES	Généticien Biotechnologiste	(226) 75 57 03 23	jean-luc.hofs@cirad.fr
Isabelle Grechi	France	CIRAD UR 103	Modélisation	(33) 4 67 59 31 20 (33) 6 79 04 71 87	isabelle.grechi@cirad.fr
Diarra Karamoko	Sénégal	UCAD	Professeur Entomologiste	(221) 77 450 27 54 (221) 77 653 77 81 (221) 33 832 47 47	karamoko.diarra@ucad.edu.sn
Guillaume Ketoh	Togo	URET / Université de Lomé	Professeur Entomologiste Ecotoxicologiste	(228) 90 02 46 63 (228) 99 46 06 60	gketoh@hotmail.com gketoh@univ-lome.tg
Eric Malézieux	France	CIRAD UR 103	Directeur UR HortSys	(33) 4 67 61 55 34	eric.malezieux@cirad.fr
Florent Maraux	France	CIRAD UR 102	Directeur UR SCA	(33) 4 67 61 56 37	florent.maraux@cirad.fr
Pascal Marnotte	Bénin	INRAB / SCAC	Assistant technique	(229) 96 30 65 76	pascal.marnotte@cirad.fr
Philippe Menozzi	Bénin	CIRAD Africa Rice	Entomologiste	(229) 96 72 53 57	philippe.menozzi@cirad.fr
Moussa Noussourou	Mali	IER	Entomologiste	(223) 20 22 26 06 (223) 20 23 19 05 (223) 76 33 50 16 (223) 65 87 38 56	moussa222@live.com



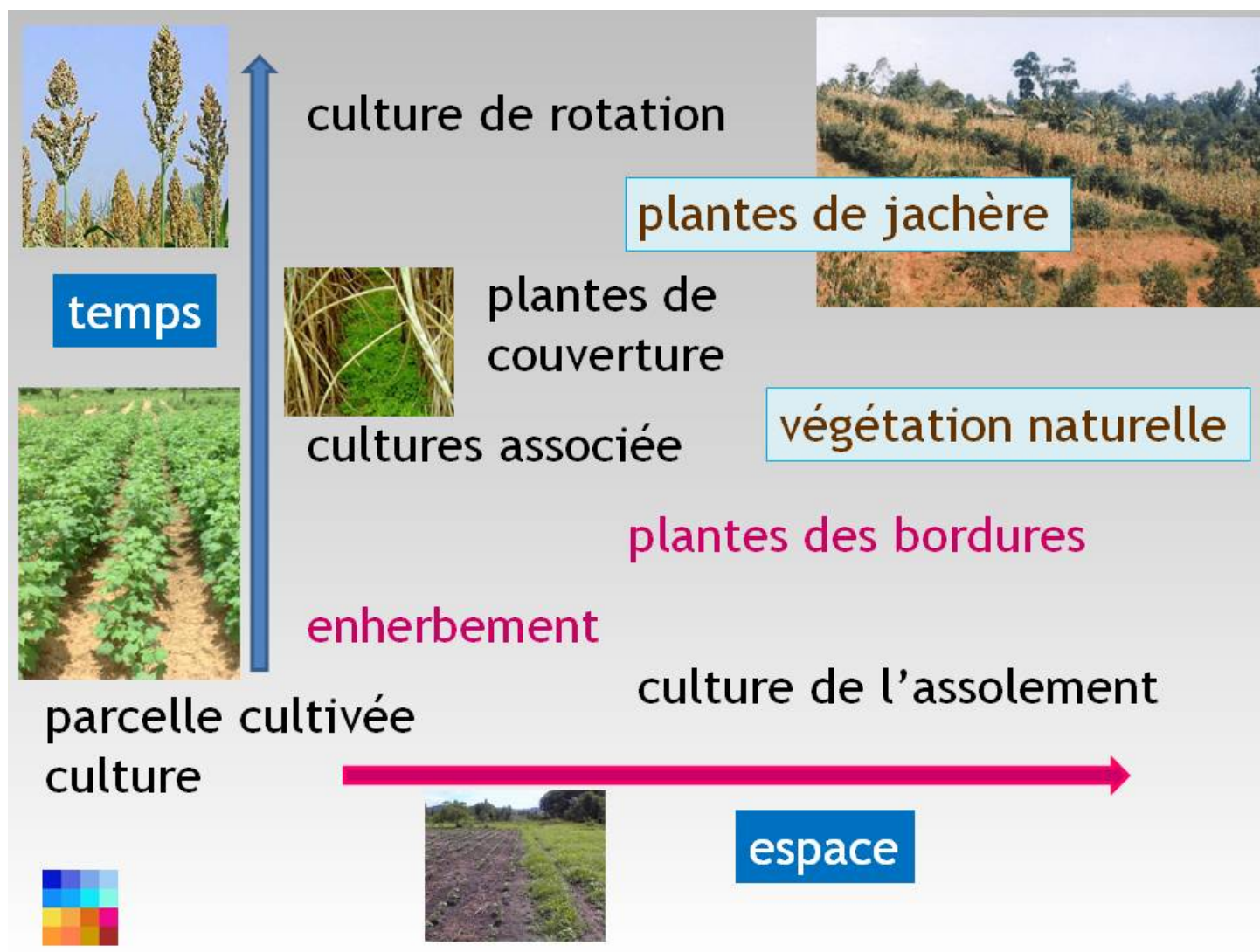
Nom	Pays	Organisme	Fonction	téléphone	adresse électronique
Zakari M. Ousmane	Niger	Université de Niamey	Maître assistant Entomologiste	(227) 90 31 20 04 (227) 96 49 11 73	o.zakari@gmail.com ousmane.zakari-moussa@auf.org
Alain Renou	Mali	CIRAD / IER	Entomologiste	(223) 20 21 42 93	alain.renou@cirad.fr
Serge Simon	Bénin	CIRAD INRAB	Agronome	(229) 66 59 89 47	serge.simon@cirad.fr
Antonio Sinzogan	Bénin	IITA UAC - FSA	Entomologiste	(229) 97 08 56 26	A.Sinzogan@cgiar.org sinzogan2001@yahoo.fr
Bernard Sodio	Mali	Université de Bamako - FAST	Entomologiste	(223) 66 73 00 35	sodiobernard@yahoo.fr
Valérie Soti	France	CIRAD UR 102	Eco-épidémiologie Géomatique	(33) 4 67 61 59 74 (33) 6 12 94 20 09	soti@teledetection.fr
Manuele Tamo	Bénin	IITA	Entomologiste	(229) 95 96 13 06	m.tamo@cgiar.org
Aboubacar Toguyeni	Burkina Faso	Université Polytechnique de Bobo-D.	Maître de Conférence Généticien Enseignant-chercheur	(226) 20 97 22 87 (226) 20 97 37 49 (226) 70 24 14 48	toguyeni@univ-ouaga.bf toguyenia@yahoo.fr
Amadou Touré	Bénin	Africa Rice	Assistant de recherche	(229) 96 81 74 59	A.D.Toure@cgiar.org
Jean-F. Vayssières	Bénin	CIRAD IITA	Entomologiste	(229) 21 35 01 88 (229) 97 29 78 20	jean-francois.vayssieres@cirad.fr j.vayssieres@cgiar.org
Raymond Vodouhè	Bénin	Bioversity	Agronome	(229) 21 05 19 91 (229) 95 71 33 33 (229) 96 30 03 97	R.Vodouhe@cgiar.org
Simplice Vodouhè	Bénin	UAC-FSA / ONG OBEPAB	Agronome	(229) 96 69 10 96 (229) 95 60 78 68	dsvodouhe@yahoo.com



Annexe 8 - Photographie de groupe des participants à l'atelier



Annexe 9 - Propositions de définition des plantes compagnes



Annexe 10 - Documents de réflexion

Extrait de la préface Jean-Marc MEYNARD (Directeur de Recherche à l'INRA) en juillet 2010, pour le *Guide pratique pour la conception de systèmes de culture plus économes en produits phytosanitaires* publié dans le cadre du plan Ecophyto 2018

Ce texte est rédigé dans le contexte de cultures européennes, mais même s'il est nécessaire de l'adapter à nos conditions tropicales, les grandes lignes correspondent tout à fait au présent atelier

Ce guide a pour objectif, nous disent ses auteurs dans l'introduction, de « proposer une démarche pour la conception de systèmes de culture économes en produits phytosanitaires ». Il s'agit, ajoutent-ils, « d'aller au-delà d'une simple amélioration de l'efficacité des traitements. (...) Cela suppose une modification profonde du système de culture et l'adoption de pratiques alternatives de gestion des bioagresseurs, permettant de limiter en amont les risques sanitaires ».

Lorsque, dans les années 70 et 80, s'est développé en grande culture l'usage des produits phytosanitaires, on a assisté à une incroyable homogénéisation du conseil technique. Il n'y avait plus, par exemple, dans toute l'Europe de l'Ouest, qu'une « bonne » manière de cultiver le blé, basée sur l'usage intensif de pesticides, et visant à maîtriser tous les facteurs limitants pour maximiser le rendement : semer le plus tôt possible, semer très dru (« une plante, un épi, pour n'avoir que des brins maîtres »), alimenter la culture en éléments minéraux de manière à ce qu'elle ne manque jamais de rien (« un beau blé doit toujours être vert, très vert »), et assurer une couverture phytosanitaire complète, en éliminant les adventices en prélevée et les maladies avant que les symptômes n'apparaissent. Cette protection préventive était d'autant plus indispensable que les rotations courtes, les semis très précoces, les densités fortes et l'alimentation azotée ad libitum aggravaient les risques sanitaires. La chimie prétendait résoudre tous les problèmes. Les pesticides étaient devenus les pivots des systèmes de culture.

La démarche qui nous est proposée dans ce guide remet l'agronomie au centre de la réflexion sur les pratiques agricoles. L'agronomie nous offre en effet non seulement des solutions techniques pour limiter les populations de bioagresseurs, mais également un cadre de raisonnement systémique pour choisir les techniques adaptées à chaque situation, et les combiner entre elles de manière synergique. « Il n'y a pas, nous disent les auteurs de ce guide, de combinaisons « types » efficaces pour maîtriser les bioagresseurs : ces combinaisons sont à construire au cas par cas, selon les moyens dont on dispose et les contraintes que l'on a ». C'est le renouveau de la diversité : la diversité biologique (rotations longues, associations, auxiliaires) fait son retour dans les champs ; la diversité des manières de conduire les cultures, son retour dans le conseil.

Ce guide fait le pari de l'inventivité, de l'autonomie de pensée des acteurs de terrain. Il propose de valoriser en complémentarité les savoirs locaux, les innovations technologiques et les connaissances scientifiques. Il formalise une démarche de réflexion, basée sur un diagnostic de la situation locale, associant l'agriculteur qui veut faire évoluer ses systèmes et son conseiller, qui l'aide à imaginer des alternatives, à les combiner, à les adapter, et à évaluer ce que ces alternatives lui feraient gagner -ou perdre-, en termes économique, écologique, ou organisationnel. Ce guide interpelle l'agriculteur et le conseiller dans leurs pratiques professionnelles : il suggère au premier qu'il peut apprendre à se passer, dans bien des cas, de traitements qu'il jugeait incontournables ; il propose au second de ne plus être celui qui détient la vérité technique, mais celui qui aide à penser. La révolution culturelle s'accompagne d'une révolution culturelle !



Annexe 11 - Restitutions des travaux des micro-ateliers

annexe 11.1. RESTITUTIONS DES TRAVAUX DES PREMIERS MICRO-ATELIERS

Date : 18/10/11 / états de l'art, questions de recherche, hypothèses

Groupe 1 : culture	Groupe 2 : temps	Groupe 3 : espace
<p>1-Maraichage : cultures majoritaires susceptibles d'être complètement détruites</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solanacées (tomate) / Acariens, <i>Bemisia</i> (TYLC) • Cucurbitacées / Mouches des fruits • Chou Lépidoptères (<i>Plutella xylostella</i>) Pucerons en début de culture (<i>Lypaphis erysimi</i>) • Légumes feuilles / Lépidoptères défoliateurs] / Cochenilles farineuses • interaction maraichage - coton / <i>Helicoverpa armigera</i> <p>2-Céréales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lépidoptères foreurs / <i>Sesamia nonagrioides</i>, <i>S. calamistis</i>, <i>Chilo partellus</i> • Punaises des grains • Diptères Diopsidés et Cécidomyidés • Pucerons (vecteurs du RYMV) <p>3-Légumineuses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lépidoptères séminivores sur niébé et haricot (<i>Maruca</i>) • <i>Helicoverpa</i> • Punaises des graines • Coléoptères séminivores (Bruches) • Homoptères -Pucerons, Aleurodes (<i>Bemisia spp.</i>) <p>4-Arboreticulture</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manguier / <i>Bactrocera invadens</i> mouches des fruits (pas d'interaction avec les cucurbitacées) • Papayer / cochenilles farineuses → légumes feuilles (<i>Vernonia</i>) 	<p>1. Etat de l'art Deux modèles de culture</p> <p>1.1 Modèles «maraichage»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plantes d'intérêt : choux, tomate, oignons, poivron, Amarante sauvage • Plantes compagnes (avec intérêt économique): Menthe, plantes aromatiques, Persil, <i>Moringa</i> • Plantes compagnes pérennes : Papaye, bananier, Manioc. <p><i>Constat : Il n'y a pas d'ordre strict dans la rotation, donc pas de gestion de bioagresseur par la rotation de culture. Les recommandations des chercheurs ne sont pas respectées, car pas rentables pour l'agriculture. Il y a aussi une forte contrainte saisonnière.</i></p> <p>1.2 Modèle «pluvial»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plantes d'intérêt : coton, céréale (Niébé, Sorgho, Mil, Riz), légumineuse (Niébé, arachides, soja), jachère. • Plantes compagnes : Karité, Néré, Baobab, Acacias, <i>Balanites</i>, Tamarin, Jujubier, Cleome, manguier, moringa. <p>Enjeux</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rendement 2. Maintien, amélioration de la fertilité des sols 3. Limiter les biocides de synthèse dans les cultures pour la protection de l'environnement (Sol/Eau) et de la santé 	<p>Etats de l'art (généralités) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ne pas s'engager sur des problématiques nouvelles mais plutôt consolider des actions déjà existantes - • Etat de l'art exhaustif difficile à faire dans le cadre de cet atelier • Important d'intégrer les connaissances endogènes des agriculteurs au même titre que les acquis scientifiques • Existence de nombreuses expériences souvent insuffisamment valorisées (états de l'art plus difficiles à établir) <p>2 modèles biologiques ont été retenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Bemisia tabaci</i> (Aleurode) ✓ mouches des fruits (<i>Tephritides</i> ; <i>Bactrocera invadens</i> : espèce invasive) <ul style="list-style-type: none"> • Mobilité (courte et longue distance) et polyphagie des insectes • Richesse et efficacité potentielle des ennemis naturels • Régulation naturelle par des parasitoïdes ou prédateurs (voie indirecte : répulsifs chimiques (fourmis tisserandes)) <p>modèle « pucerons » non prioritaire dans un premier temps:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intéressant car pose de nombreux problèmes notamment au Mali (refus du fourrage contaminé par le bétail) mais • existence de nombreux races d'hôtes et d'un



Groupe 1 : culture	Groupe 2 : temps	Groupe 3 : espace
		<p>complexe d'espèces au sein d'une parcelle (complexité de l'étude) mais</p> <ul style="list-style-type: none"> situation intéressante dans la lutte d'une espèce ciblée par des ennemis naturels généralistes cas des pucerons du Mali peut être trop particulier pour être intégré dans une approche réseau régional du type Divecosys
<p>Problématique de recherche proposée</p> <p>Associations culturales : quelles espèces et quelles modalités dans un contexte de gestion des populations de bioagresseurs</p> <p>Modèles biologiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> Lépidoptères et homoptères permettent de croiser les modèles cultures Niébé/Maïs au Niger : réduction pression parasitaire sur Maïs et Niébé (à vérifier, reproductibilité ?) Niébé/cultures maraichères (pertinence ?) Autres associations (cultures) □biblio <p>Nécessité d'étudier :</p> <ul style="list-style-type: none"> les interactions plantes-plantes tant au niveau intra-spécifique qu'inter-spécifique : confusion colonisation, allélopathie, compétition les interactions plantes-ravageurs : cv résistants, phase sensible plantes (<i>Plutella xylostella</i> sur chou en pommarion) ; phase virulente ravageurs, antagonismes entre ravageurs, SDN les interactions ravageurs-auxiliaires : attraction (oignon « Violet de Galmi » des parasitoïdes) <p>En parallèle : stratégies alternatives de type bio-pesticide (extraits bruts, voire développement plus poussé) ; Diversification des services (optimisation) autour de structures type groupements de producteurs</p>	<p>2. Questions de recherche</p> <p>2.1 Quelles plantes compagnes « utiles » ou « neutres » ?</p> <ul style="list-style-type: none"> Classement des ravageurs et auxiliaires en fonction des plantes compagnes. L'approche intégrée sur les cultures maraichères est-elle pertinente ? Pourquoi les recommandations en matière de rotation des cultures maraichères ne sont pas suivies par les agriculteurs ? <p>2.2 Impact des ligneux d'intérêt sur les principaux bioagresseurs des systèmes pluviaux d'Afrique de l'Ouest</p> <p>2.3 Impact des espèces fructifères sur les bioagresseurs des cultures maraichères ?</p> <p>2.4 Quel calendrier de semis par rapport à la culture pour les plantes pièges (<i>Helicoverpa</i>, <i>Aphis</i>...) ?</p> <p>3. Hypothèses de travail</p> <p>3.1 Les plantes compagnes sont un refuge pour les auxiliaires et /ou bioagresseurs</p> <p>3.2 Il existe des espèces à mettre en rotation pour réduire l'impact des mauvaises herbes et des populations de bioagresseurs</p>	<p>Question de recherche 1: rôle des plantes compagnes (généralités)</p> <ul style="list-style-type: none"> caractère polyphage des modèles : nombreuses plantes compagnes potentielles (cultivées -adventices) hébergeant le modèle biologique (réservoir biologique) plantes compagnes comme réservoir de pathogènes (virus de mosaïque ou de <i>Tomato Yellow Leaf Curl</i> transmis par <i>Bemisia</i>) <p>Question de recherche 2 : Effets de la composition et de la structure du paysage sur la répartition des modèles biologiques et de leurs ennemis naturels</p> <ul style="list-style-type: none"> dans un premier temps : analyser un paysage de façon descriptive sans a priori -étude statistique sur l'abondance (« Patron ») facilité d'obtention de données spatialisées qui peuvent générer de nombreux descripteurs. Il est nécessaire d'avoir émis en amont des hypothèses (choix à faire). Ce qui va être limitatif, ce sont les points d'échantillonnage recommandé : choix d'un « site atelier » comportant des gradients dans le paysage plutôt que de chercher des forts contrastes (continent) dès le départ. exemples de critères à prendre en considération ne nécessitant pas un dispositif étendu (continent) : disponibilité en eau, pratiques culturales



annexe 11.2. RESTITUTIONS DES TRAVAUX DES DEUXIEMES MICRO-ATELIERS

Date : 19/10/11 / méthodes de recherche, résultats attendus

Groupe 1 : culture	Groupe 2 : temps	Groupe 3 : espace
<p>Proposition de projet : Pertinence de l'association Chou -Salade dans la lutte contre le lépidoptère défoliateur <i>Plutella xylostella</i></p> <p>A-Genèse du projet</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Culture du chou : consensus autour des dégâts considérables exercés par le lépidoptère <i>Plutella xylostella</i> 2. La salade (Laitue ?) est cultivée dans tous les états membres 3. L'association chou -salade fréquemment retrouvée dans les zones maraichères <p>B-Objectifs</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluer la pertinence de l'association dans les différentes zones biogéographiques 2. Identifier d'autres associations d'intérêt 3. Crédibiliser le réseau Divecosys par la mise en œuvre une action concertée 	<p>Questions de recherche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rotation avec des cultures commerciales • Quelles cultures améliorantes à mettre dans les rotations en fonction des objectifs : <ul style="list-style-type: none"> ✓ sanitaire ✓ régénération des sols ✓ rentabilité • Quel calendrier cultural pour les plantes pièges ? • Quelles interactions : insectes x (jachères, plantes associées, plantes compagnes pérennes et annuelles)? En termes de traits de vie... • Quels sont les déterminants de l'adoption des rotations ? 	<p>Question préliminaire : Est-il possible de déterminer la part de la migration longue distance par rapport aux déplacements à courte distance ?</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Analyse isotopique ✓ Analyse microbienne ✓ Barcoding ✓ Sensibilité aux insecticides ✓ Suivi radar des vols <p>Mais il faut un référentiel à construire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solution serait «capture / recapture» (possible sur mouches des fruits) • Migration ≠ diffusion progressive de proche en proche <p>Influence du mode de déplacement (passif vs actif)</p>
<p>C-Méthodologie</p> <p>Etape 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utilisation des mêmes cultivars de chou et de salade par tous les partenaires 2. Expérimentations multi-locales synchrones, 3 à 5 répétitions (reproductibilité) 3. Recherche d'autres associations (2 ou 3 à définir) et mise en expérimentation 4. Protocole commun 	<p>Méthodologie utilisée</p> <ul style="list-style-type: none"> • Axée sur les échelles parcelle et plante • Bibliographie : locale (littérature grise) ou régionale internationale (revue) • Inventaire des connaissances endogènes • Evaluation en station et en milieu paysan (tests, essai etc.) <p>Méthodes de recherche :</p>	<p>Méthodologie</p> <p>1) Echantillonnage sur paysage défini => carte de répartition ; travail préliminaire ; piégeage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Périodes de réalisation • Attention à la localisation des pièges • Mouches => Attention aux attractifs/ (faible distance) • <i>Bemisia</i> => pièges englués <p>2) Recherche a posteriori des variables explicatives</p>



Groupe 1 : culture	Groupe 2 : temps	Groupe 3 : espace
<p>5. Identification des variables biogéographiques et des paramètres de l'agrosystème</p> <p>6. Caractérisation des populations par des marqueurs génétiques</p> <p>Etape 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Approche mécanistique au laboratoire (si pertinence confirmée) afin de déterminer la nature des effecteurs potentiels <p>Etape 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche (approche moléculaire) et identification des effecteurs 	<p>Cultures maraîchères</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identification des plantes candidates (critères de choix, plantes commerciales, améliorantes) • Connaissance des Plantes-Pièges, Plantes compagnes • Suivi de la dynamique des populations des bio-agresseurs ou les plantes candidates • Inventaire des bio-agresseurs des cultures hôtes des plantes compagnes + auxiliaires • Interaction ravageurs x plantes : cycle des bio-agresseurs en fonction des plantes compagnes <p>Maraîchage et cultures pluviales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Types de plantes compagnes : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Les adventices ✓ Les plantes pièges ✓ Et les plantes indifférentes • Etudier la phénologie des plantes compagnes au champ • Etudier les relations entre bio-agresseurs et plantes compagnes (cycle, habitat /refuge) 	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse des auxiliaires : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prédateurs : observations directes ✓ Parasitoïdes : collecte puis émergence • Réalisation <ul style="list-style-type: none"> ✓ En simultané ✓ ou en revenant sur les zones contrastées identifiées (=> refaire alors ravageurs et auxiliaires) • La répétition sur plusieurs années de l'analyse paysagère est une voie de vérification ou de précision • Remarque / Intégration des communautés <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prise en compte du savoir des producteurs dans le patron descriptif du paysage ✓ Associer un ethnologue / sociologue
	<p>Cultures pluviales/les ligneux d'intérêt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inventaire des bio-agresseurs des cultures hôtes des plantes compagnes + auxiliaires • Cycle des bio-agresseurs en fonction des plantes compagnes • Plantes associées avec des cycles différents (zones à pluviométrie faible) <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ex mil/niébé interaction ravageurs /plantes ✓ Evaluation des technologies endogènes ✓ Evaluation de la pression des ravageurs en cultures associées (dégâts, <p>Cultures pluviales/les ligneux d'intérêt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amélioration de la fertilité du sol <ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluation de différents types de jachère ✓ Introduction de plantes améliorantes ✓ Association céréales/légumineuses ✓ Rotation des cultures 	<ul style="list-style-type: none"> • Durée nécessaire d'une telle étude = 3 ans minimum • Suite à donner aux constats : un seul projet ? • Méthodologie au sein du réseau Divecosys <ul style="list-style-type: none"> - ✓ Travail multilocal=> coordination forte - ✓ Workpackage selon les modèles : <i>Bemisia</i> / Mouches / Modèle XX ; suivi d'un croisement avec (plante) et (paysage vs parcelle)



Groupe 1 : culture	Groupe 2 : temps	Groupe 3 : espace
	<ul style="list-style-type: none"> Diversification agricole (plusieurs spéculations dans un même champ) 	
<p>D-Moyens / Adossement / Formation</p> <ol style="list-style-type: none"> Expérimentations réalisées par les stagiaires de Master 2 et les doctorants (GEDA, autres formations) ; coût approximatif d'un essai 500 kCFA Appui fort sur le Master GEDA par intervention des enseignants-chercheurs du réseau ; Proposition systématique de séminaires ou de formations 4-10h lors des déplacements des partenaires dans les structures membres Mise en place d'une réflexion sur la constitution d'un Master "Phytoprotection" ? <ul style="list-style-type: none"> Master 1 commun (maquette unique) proposé dans toutes les universités membres Master 2 avec spécialités développées en fonctions des spécificités des universités membres (adossement indispensable sur les laboratoires de recherche) ; spécialités (proposition) : phytopathologie, entomologie, agronomie, biologie moléculaire 	<p>Résultats attendus</p> <ul style="list-style-type: none"> Caler les cycles des cultures pour diminuer les dégâts des bio-agresseurs Identifier des plantes pièges et des plantes compagnes utiles dans les systèmes maraîchers et pluviaux 	<p>Résultats attendus</p> <ul style="list-style-type: none"> Connaissance de la meilleure échelle d'intervention <p>Suite à donner aux constats ? (Généricité délicate)</p> <ul style="list-style-type: none"> Intervention sur les «sources» éventuelles Conseil à l'échelle de la parcelle ou de l'exploitation Plus délicat si échelle plus large => aménagement paysager



annexe 11.3. RESTITUTIONS DES TRAVAUX DES TROISIEMES MICRO-ATELIERS

Date : 20/10/11 / modalités d'animation par pays, choix de responsable, réflexion sur le rôle de la, partenariats, financement

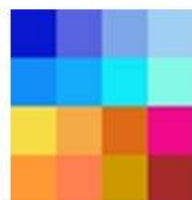
Groupe 1 : culture	Groupe 2 : temps	Groupe 3 : espace
<p>Proposition de projet : Pertinence des associations Plante-Plante dans la gestion des bio-agresseurs</p> <p>A-Systèmes</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modèle Chou-Salade - <i>Plutella xylostella</i> (ravageurs, pathogènes, auxiliaires) 2. Modèle Coton - niébé ? tournesol ? gombo ? pois d'angole ? / <i>Helicoverpa</i> (ravageurs, pathogènes, adventices, auxiliaires) 3. Modèle Coton - Adventices - Bioagresseurs et communautés associées 4. Modèle Riz - Graminées sauvages - Foreurs des tiges (ravageurs, pathogènes, adventices, auxiliaires) <p>B-Méthodologie</p> <p>Etape 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utilisation des mêmes cultivars des espèces expérimentées par tous les partenaires 2. Expérimentations multi-locales synchrones 3. Protocole commun 4. Identification des variables biogéographiques et des paramètres de l'agrosystème ; intégration des dimensions temps et espace 5. Caractérisation des populations marqueurs génétiques sur les modèles présentant un ravageur référent 	<p>Contraintes à l'animation du réseau</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formalisation du réseau ; Sous structure du réseau • Disponibilité des personnes impliquées • Insuffisance de profils adéquats • Insuffisance de moyens surtout financiers <p>Quoi faire ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formalisation du réseau • Adhésion des institutions (SNRA, Universités,...) • Mise en place des organes de coordination <ul style="list-style-type: none"> ✓ Comité de pilotage (niveau international) ✓ Comité scientifique (niveau international) ✓ Cellule d'animation (niveau national et international) : Tandem par pays : Institut de recherche - Université • Elaboration des textes <p>Thèmes d'animation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bibliographie : Faire connaître les travaux en cours en agro-écologie (Collaboration Cirad, • Inventaire des thèmes de recherche en cours en agro-écologie dans chaque pays : Universités, institut de recherche • Renforcement de capacité en agro-écologie : Intégration des différentes disciplines (entomo, phytopatho, agronomie, écologiste, géographe....) • Conférences thématiques : Séminaires sur des 	<p>Partenariat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compétences existent pour les mouches de fruits et <i>Bemisia</i> • Rôle du Cirad : Manager • Les organismes régionaux et internationaux peuvent être intéressés dans le partenariat : CORAF, CEDEAO, WAFI, IITA, etc. • On peut aussi associer les ONG • Responsabiliser les réseaux comme le CORAF • Mettre à contribution les communicateurs de cet atelier ? <p>Rôle de la formation et conséquence de la prise en compte d'une approche agro-écologique</p> <p>Etat des lieux Formation existantes liées aux thématiques de Divecosys</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cas du Bénin : formation en LMD avec Master en protection des végétaux • Sup-Agro (Montpellier) Agreenium: Master Hortimet (avec des stages au Cirad ou à l'INRA) • Cas du Togo : Formation en DEA et Doctorat • Cas du Maroc : Ingénierie écologique qui peut être proche des thématiques de Divecosys <p>Conditions pour un Master Divecosys</p> <ul style="list-style-type: none"> • Questions sur les compétences ? • Coût de formation ? • Durabilité ? En se basant sur les PTFs, après fin de financement, le Master aura des problèmes • Alors il faut un sous-comité de réflexion sur la cohérence du Master Divecosys



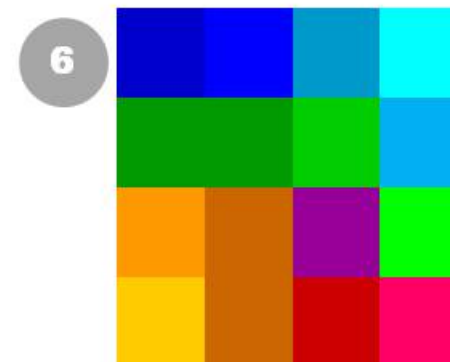
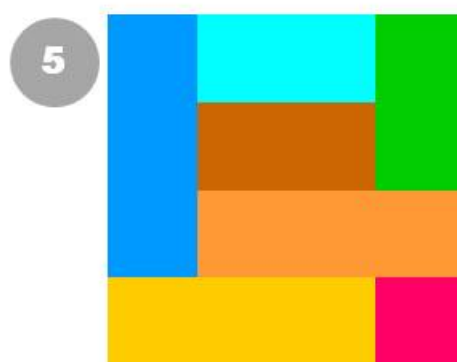
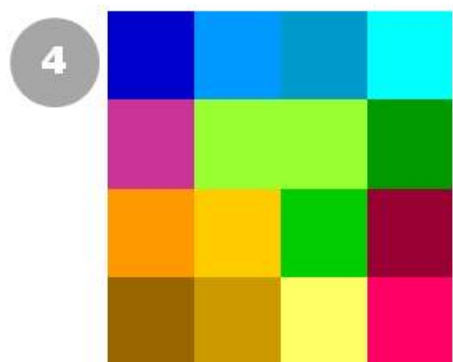
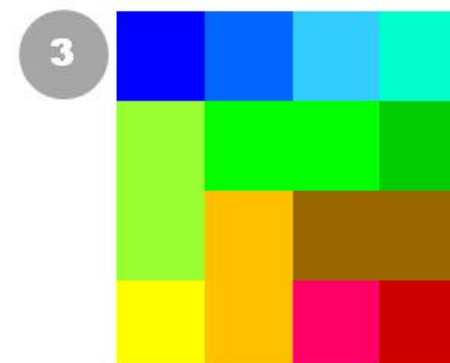
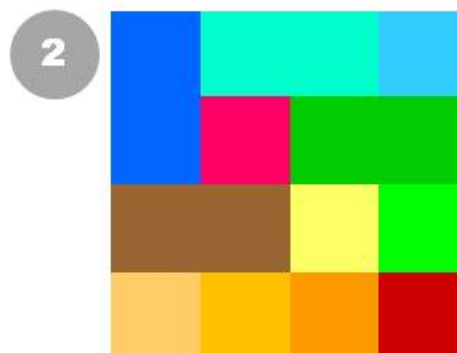
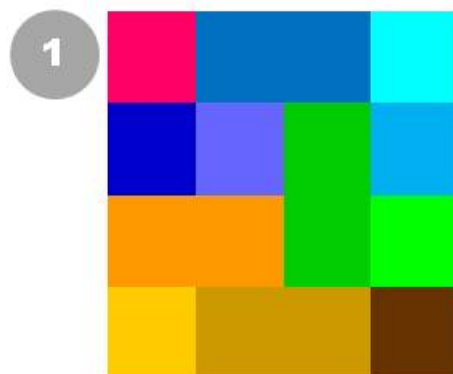
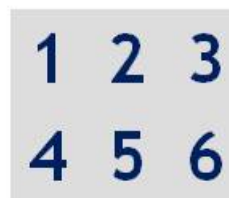
Groupe 1 : culture	Groupe 2 : temps	Groupe 3 : espace
<p>Etape 2</p> <ul style="list-style-type: none"> Approche mécanistique au laboratoire (si pertinence confirmée) afin de déterminer la nature des effecteurs potentiels <p>Etape 3</p> <p>Recherche (approche moléculaire) et identification des effecteurs</p>	<p>thématiques d'agro-écologie en fonction des compétences disponibles sur place ou à mobiliser</p> <p>Développement du protocole Chou/Laitue (voir groupe 1)</p>	<p>Questions sur formation Divecosys</p> <ul style="list-style-type: none"> Pourquoi faut-il une formation ? Cette formation n'existe-t-elle pas ? et quels niveaux de formation ? Faudrait-il faire une formation de courte durée ? Faut-il voir action à court terme, à long terme ?
<p>C-Formation</p> <ol style="list-style-type: none"> Appui fort sur le Master Gedah par intervention des enseignants-chercheurs du réseau Proposition systématique de séminaires ou de formations 4-10h lors des déplacements des partenaires dans les structures membres Mise en place d'une réflexion sur la constitution d'un Master international : «Productions agricoles durables et gestion des bio-agresseurs» Pays concernés : tous pays de la sous-région ; Interventions réalisées par le pool d'enseignants-chercheurs et chercheurs des pays membres Master 1 commun (maquette unique) proposé dans toutes les universités membres ; interventions : socio-économie, gestion de l'eau, chaîne de valeur, outils, etc. Master 2 avec spécialités développées en fonctions des spécificités des universités membres ; adossement indispensable sur les laboratoires de recherche de phytopathologie, entomologie, agronomie, éco-toxicologie, bio-technologies ; spécialités : <ul style="list-style-type: none"> grandes cultures horticulture denrées stockées 	<p>Formation</p> <ul style="list-style-type: none"> Formation <ul style="list-style-type: none"> continue à la carte Master II Gedah: gestion durable des agroécosystèmes horticoles Implication d'étudiants sur des stages d'agroécologie (gestion de la fertilité des sols UPB, productions végétales UPB, amélioration et protection des plantes Univ. Bamako, Ouagadougou, Niamey, phytotechnie Univ. Niamey, entomologie FAST UAC...) Master international sur l'agroécologie <ul style="list-style-type: none"> Option : Gestion agroécologique des bioagresseurs Option : Gestion durable des agrosystèmes M1 tronc commun au sein des universités membres M2 dans une université à déterminer 	<p>Propositions</p> <ul style="list-style-type: none"> Voir les formations qui sont déjà données et quelles sont les insuffisances pour voir s'il faut créer un autre master ou étoffer ce qui existe. Ou encore voir s'il faut créer un autre master. Penser à la formation des chercheurs (formation de courte durée, par ex une semaine) sur thématique Divecosys pour avoir une masse critique (Action dans le court terme) Un master est comme un produit, c'est pas figé et dépend du marché, on peut donc changer les masters dans le temps <p>Financement</p> <ul style="list-style-type: none"> Mobilisation des ressources au niveau local (interne) et au niveau international, mais les gens sont aussi en train de financer leur propre formation Souvent il est difficile de trouver des partenaires pour financer la formation (technique) et recherche. Cas du Mali.



Annexe 12 - Les propositions de logo pour Divecosys



logo
Divecosys
propositions



Annexe 13 - Les équipes dans Divecosys

Cette liste est indicative et non limitative

Pays	Institution	Membres Divecosys
Bénin	INRAB	Françoise Assogba-Komlan Armel Mensah Patrice Adegbola Aminou Arouna
	INRAB - Cirad	Serge Simon
	AfricaRice	Amadou Touré
	AfricaRice - Cirad	Joël Huat Philippe Menozzi
	IITA	Manuele Tamo,
	IITA - Cirad	Jean-François Vayssières
	FSA-UAC	Guillaume Amadji Bonnaventure Ahohuenjo Antonio Sinzogan Simplice Vodouhè
	Bioversity	Raymond Vodouhè
	SCAC Ambassade de France	Pascal Marnotte
Burkina-Faso	Université polytechnique de Bobo-Dioulasso	Aboubacar Toguyeni Bernard Bacyé
	Cirad - CIRDES	Jean-Luc Hof
Mali	FAST-Université de Bamako	Bernard Sodio
	IER	Abdoulaye Hamadoun, Moussa Noussourou, <u>Idrissa Téréta</u>
	IER - Cirad	Alain Renou
Niger	Université Abdou Moumouni de Niamey	Zakari M. Ousmane
Sénégal	FST- UCAD	Karamoko Diarra <u>Gallo Sow</u> <u>Ibrahima Mbodj</u> <u>Yacine Dieng</u> <u>Michel Diandy</u>
	ISRA	<u>Paterne Diatta</u>
	ISRA - Cirad	Jean-Yves Rey
Togo	URET-Université de Lomé	Guillaume Ketoh
	ITRA	Pikassalé Akantetou
France	Cirad – UR SCA	Thierry Brévault Valérie Soti <u>Noelline Tsafack</u>
	Cirad – UR HortSys	Hubert de Bon Laurence Arvanitakis Dominique Bordat Isabelle Grechi Thibaud Martin Alain Ratnadass
	Université d'Amiens	Philippe Giordanengo
	INRA - Dynafor	Marc Deconchat

Nnn : thésard



Annexe 14 - Eléments bibliographiques

Altieri M.A. 2002. Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 93 (2002) 1–24.

Altieri M.A. 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 74 (1999) 19–31.

Altieri M.A. 1989. Agroecology: A New Research and Development Paradigm for World Agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 27 (1989) 37-46.

Bianchi F., Booij C. and Tscharntke T. 2006. Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. *Proc. R. Soc. B* 2006 273, 1715-1727.

Marshall E., Brown V., Boatman N., Lutman P., Squire G. And & Ward L. 2003. The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. *Weed Research*. 2003 43, 77–89.

Ratnadass A., Fernandes P., Avelino J. et Habib R. 2011. Plant species diversity for sustainable management of crop pests and diseases in agroecosystems: a review. *Agronomy Sust. Developm.* DOI 10.1007/s13593-011-0022-4.

Renou A., Téréta I., Togola M. 2011. Manual topping decreases bollworm infestations in cotton cultivation in Mali . *Crop Protection* 30 (2011) 1370e1375.

Wezel A., Bellon S., Doré T., Francis C., Vallod D. et David C. 2009. Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 29 (2009) 503–515.

